LA

PHOTOGRAPHIE

INDUSTRIELLE.

8768 PARIS — IMPRIMERIE GAUTHIER-VILLARS,
Quai des Augustins, 55.

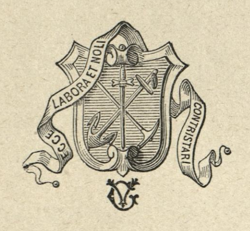
15

BIBLIOTHÈQUE PHOTOGRAPHIQUE.

LA PHOTOGRAPHIE INDUSTRIELLE,

PAR

A. PIERRE PETIT FILS.



PARIS,
GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE
DU BUREAU DES LONGITUDES, DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE,
SUCCESSEUR DE MALLET-BACHELIER,
55, quai des Augustins, 55.

1883

LA

PHOTOGRAPHIE

INDUSTRIELLE.

CHAPITRE I.

Positifs par transparence. — Pellicules au charbon. — Vitraux et émaux photographiques. — Positifs microscopiques.

Positifs par transparence.

Les clichés positifs sur verre s'obtiennent de deux manières :

1° L'image, en réalité négative, apparaît positive lorsqu'elle est examinée par réflexion sur un fond noir. Dans ce cas, nous sommes en présence du positif sur verre, connu depuis longtemps, qu'une exposition insuffisante à la chambre noire permet d'obtenir facilement. En

somme, un positif par réflexion est un cliché négatif manqué par insuffisance de pose. Néanmoins, les ateliers de photographie forains en produisent un grand nombre qui sont vendus sous le nom de *portraits livrés à la minute*. Ce procédé de positif sur verre n'est d'aucun autre intérêt; nous nous dispenserons d'en parler davantage.

2° L'image apparaît positive lorsqu'on examine le cliché par transparence. C'est seulement de ce procédé, qui donne naissance à de très nombreuses applications, que nous aurons à nous occuper. Nous procéderons de la façon suivante pour obtenir un cliché positif par transparence.

Nous ferons d'abord un cliché négatif (de préférence par les procédés humides) suivant les indications fournies par le *Petit Manuel de Photographie*. Le cliché négatif obtenu, nous le sécherons avec soin et nous nous garderons de le vernir.

Nous nous trouverons alors en présence de trois manières différentes d'exécuter le positif. Nous pourrons :

1° Photographier par transparence le cliché négatif dans la double chambre noire;

2° Effectuer un tirage par juxtaposition du cliché négatif et d'une plaque sèche ;

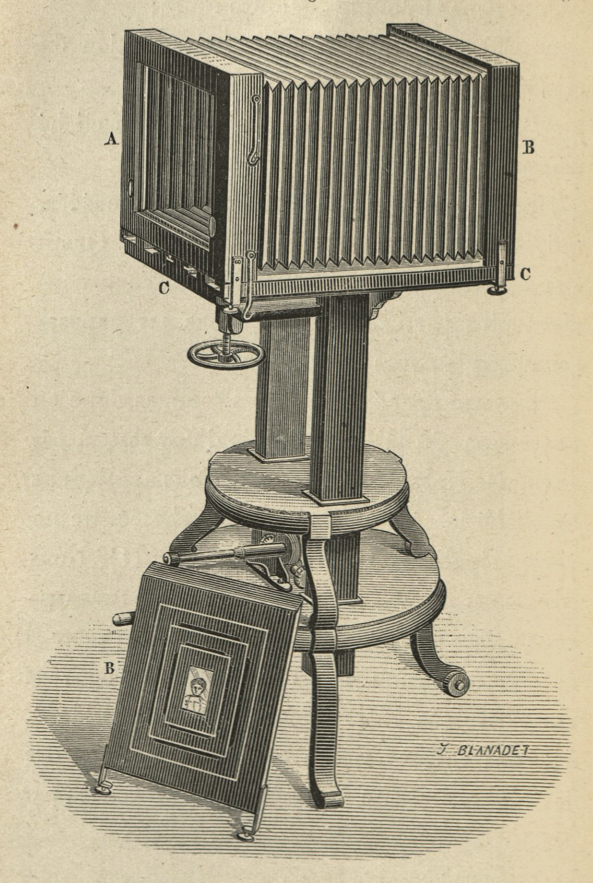
3° Effectuer un tirage au charbon du cliché négatif.

Nous allons étudier avec soin ces procédés, qui, tous trois, donnent de bons résultats. Quant aux applications auxquelles chacun d'eux convient plus particulièrement, nous les exposerons dans le cours de cet Ouvrage.

Premier procédé. — Nous sommes donc en possession du cliché négatif d'une statue, par exemple. Notre cliché est sec. Nous appliquons ce cliché le côté opposé à la couche contre un verre dépoli de la même grandeur [1]. Nous disposons d'une chambre noire dite à transparent (*fig.* 1). Une des faces A est vide, l'autre B est fermée par une série d'intermédiaires pouvant contenir dans leurs rainures les plaques $\frac{13}{18}$, $\frac{18}{24}$, $\frac{24}{30}$, etc., suivant qu'on retirera l'intermédiaire $\frac{13}{18}$, $\frac{18}{24}$, $\frac{24}{30}$, etc. Les faces A et B sont reliées par

[1] Nous adoptons le format $\frac{18}{24}$.

Fig. 1.



un soufflet en accordéon permettant de les distancer suivant les besoins.

Nous plaçons le cliché et la glace dépolie dans l'intermédiaire $\frac{18}{24}$, la glace dépolie à l'extérieur, le cliché à l'intérieur de la chambre. Le côté de la chambre qui contient le cliché doit être orienté vers la plus grande lumière. Si nous regardons par le côté A, nous verrons l'image seule du négatif apparaître en transparence sans que la lumière extérieure vienne en atténuer l'éclat, protégés que nous sommes par les parois de la chambre.

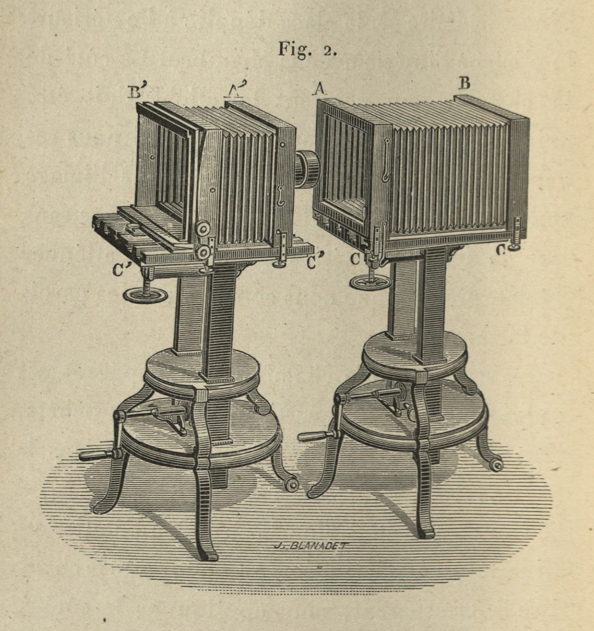
Le cadre A de la chambre à transparent est muni de chaque côté vertical de deux crochets, l'un dans la partie supérieure, l'autre dans la partie inférieure (*fig.* 2).

Nous approchons alors la chambre d'atelier ordinaire qui est de la même grandeur que la chambre à transparent; nous appliquons le côté A′ qui est muni d'un objectif à portrait 3 pouces, à l'aide duquel nous pourrons obtenir une épreuve de format identique à celle à reproduire, contre le cadre A de la chambre à transparent.

Les deux côtés verticaux de la face A′ sont

munis d'écrous correspondant exactement aux crochets placés en A. Au moyen de ces crochets, nous faisons adhérer les côtés A et A'. Il va sans

Fig. 2.

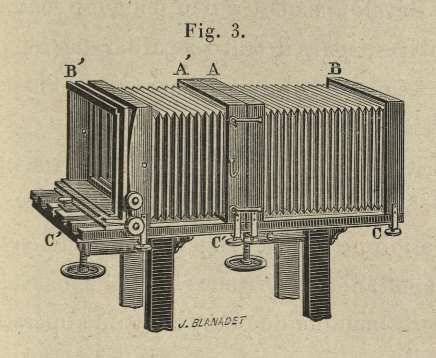


dire que l'accord n'est parfait que lorsque les deux chambres sont placées parfaitement en ligne, et que les chariots C et C', dont les rainures sont identiques, permettent le glissement facile des cadres A et A', qui n'en forment alors

plus qu'un seul supportant l'objectif. La face B′ est la place de la glace dépolie de la chambre d'atelier (*fig.* 3).

Les deux chambres étant ainsi en parfaite jonction, nous procédons à la mise au point, en coordonnant, par le glissement alternatif sur les

Fig. 3.



chariots C, C′ des cadres AA′ et B′, les points que doivent occuper l'objectif AA′ et la glace dépolie B′.

La mise au point étant parfaite, nous préparons une plaque $\frac{18}{24}$ au collodion. Nous sensibilisons au bain d'argent, et, après avoir placé cette glace dans son châssis, nous l'appliquons sur la chambre à la place de la glace

dépolie B' et nous exécutons un cliché suivant la méthode ordinaire. L'objectif devra être diaphragmé suffisamment pour obtenir une netteté parfaite et le temps de pose de $\frac{1}{3}$ plus court que si la reproduction avait lieu en lumière libre.

Le développement a lieu dans les conditions ordinaires, mais il faut se garder de renforcer le cliché obtenu. Le fixage aura lieu à l'hyposulfite de soude.

C'est seulement alors que nous pourrons juger le cliché positif par transparence; aucune manipulation ne peut changer le mauvais résultat en un bon. Si nous jugeons le cliché mauvais par excès ou manque de pose, c'est une opération à recommencer.

Si, au contraire, notre cliché positif par transparence est bon, nous le laissons sécher, et nous le vernissons à chaud comme si nous avions affaire à un négatif ordinaire.

Deuxième procédé. — Pour obtenir un positif par transparence, par juxtaposition ou mieux par contact, on opère comme il suit, en employant des plaques préparées au gélatinobro-

mure qui est, aujourd'hui, reconnu préférable au collodion sec.

Nous transportons dans notre laboratoire spécial au gélatinobromure notre cliché négatif une fois sec (non verni) en prenant, pour ne pas l'érailler, les plus minutieuses précautions.

Nous plaçons d'abord dans un châssis à rideau le cliché négatif, la couche de notre côté, ensuite nous appliquons sur lui la plaque sèche, la couche sur la couche du négatif; par de légères pressions nous obtenons une complète adhérence et nous fermons le châssis avec précaution pour que la pression soit progressive. Nous sortons du laboratoire. Comme l'exposition à la lumière doit être très rapide, nous aurons soin de nous tenir dans une pièce éclairée par une seule fenêtre. Nous tiendrons le châssis par le haut et de la main gauche; la main droite saisira la patte du rideau et, aussi rapidement qu'il nous sera possible, nous lèverons et abaisserons le rideau du châssis.

Ce temps d'exposition doit suffire. (Dans le cas d'insuccès, par excès ou insuffisance de

pose, ce n'est pas la rapidité d'exposition qu'il faut modifier, c'est l'intensité de la lumière. Nous obtiendrons ce résultat en nous éloignant ou nous rapprochant de la fenêtre.)

Nous développerons la plaque sèche dans le laboratoire au gélatinobromure ; non pas dans le développateur à l'oxalate de fer, plus favorable aux négatifs, mais dans le développateur alcalin dont la formule suit, en deux solutions :

N° 1.	Eau	1000gr
	Sulfate de fer	300gr
	Acide sulfurique	2cc
N° 2.	Alcool	25cc
	Acide salicylique	1gr

Nous mélangeons ces deux solutions qui peuvent se conserver sans altération. D'autre part nous préparons :

Eau	1000gr
Oxalate neutre de potasse	300gr

Nous prendrons une partie de la première,

que nous mélangerons à trois parties d'oxalate. Soit :

Première solution. Fer et salicylate.	25^{cc}
Oxalate à 30 pour 100.............	75^{cc}

Le développement se fera comme à l'ordinaire et le fixage à l'hyposulfite de soude.

Troisième procédé. — Il consiste en un tirage au charbon du cliché négatif ; seulement, au lieu d'appliquer l'image obtenue sur le second papier dit support, nous l'appliquerons sur une glace ; l'intensité de l'épreuve devra être sensiblement plus vigoureuse que si elle devait avoir le papier comme dessous.

Avant d'aller plus loin, nous allons nous occuper du tirage au charbon dans ses opérations préliminaires.

Pellicules au charbon. — Tirage au charbon.

Le succès de l'opération dépend en grande partie de la régularité et de la finesse des couches de matières colorantes ; aussi croyons-nous pouvoir recommander à nos lecteurs l'em-

ploi du papier de M. Lamy, grâce auquel ils obtiendront de bons résultats.

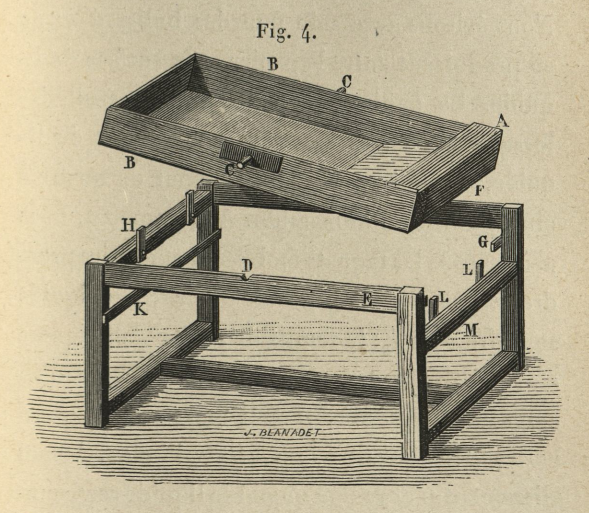
Pour rendre le papier au charbon sensible à la lumière, nous préparons la solution suivante :

Eau distillée		1000^{cc}
Bichromate de potasse	en été....	70^{gr}
	en hiver..	50^{gr}

Après dissolution complète filtrée avec soin, le liquide sera versé dans une cuvette à fond de verre (*fig.* 4). La feuille de papier à préparer sera toujours d'un tiers plus petite que le fond de la cuvette. La cuvette devra pouvoir basculer et être munie d'un recouvrement A dans le sens de l'inclinaison, afin que le liquide ramené dans cette partie ne déverse pas. La cuvette devra porter sur un bâti en bois. Les deux côtés B de la cuvette seront munis de deux tiges C qui porteront dans une échancrure D faite dans le milieu des traverses E du bâti. Le poids du liquide fera tenir la cuvette inclinée quand cela sera nécessaire. La partie inférieure F reposera sur deux taquets G et la stabilité sera

maintenue à l'aide de deux taquets à charnière H, placés à l'arrière du bâti que l'on pourra rabattre pour faire prendre à la cuvette sa position horizontale. Dans ce dernier cas, le côté I

Fig. 4.



de la cuvette portera sur une traverse K et l'on maintiendra la stabilité en soulevant deux taquets à charnière L placés sur la traverse M à l'avant du bâti.

Cette disposition très pratique est nécessaire pour effectuer les opérations dont nous allons donner le détail.

La cuvette, horizontalement placée, étant garnie du liquide, les taquets relevés, nous y plaçons, en l'immergeant, la feuille de papier à sensibiliser, le côté du charbon en dessous. Nous évitons avec soin que des bulles d'air ne se produisent entre le papier et la surface du liquide. Le papier est suffisamment sensibilisé lorsque ses bords se relèvent et sortent du liquide, ce qui se produit au bout de quatre à cinq minutes d'immersion. A ce moment, nous abaisserons les taquets mobiles L pour faire prendre à la cuvette la position inclinée. Le liquide se retirera en A ; la feuille de papier s'appliquera au fond de la cuvette ; nous aurons soin d'en empêcher le glissement en la maintenant par son bord supérieur entre le pouce et l'index. Aucun glissement n'aura lieu quand le liquide sera complètement retiré. L'excès de liquide contenu dans le papier sera chassé au moyen de la raclette en caoutchouc, qui sera passée à différentes reprises sur le dos du papier, *de haut en bas*.

La feuille de papier sera alors retirée et suspendue dans un endroit obscur, et ce n'est que lorsqu'elle sera séchée que la sensibilisation

pourra s'effectuer. La préparation peut avoir lieu dans une pièce éclairée.

La feuille de papier étant sèche, nous en coupons des parties de grandeur suffisante pour les épreuves que nous voulons tirer.

Nous prenons notre cliché négatif, en ayant soin de faire autour une réserve au moyen de caches en papier-aiguille. Nous le plaçons dans le châssis-presse. Nous appliquons sur la surface le papier au charbon, que nous maintenons par un coussinet en papier buvard ; enfin nous appliquons la planchette du châssis et nous fermons les traverses. Nous exposons à la lumière.

L'obtention d'une image propre à donner un positif par transparence exige une exposition un tiers plus longue que celle qui serait nécessaire pour obtenir une épreuve sur papier.

Le premier cas étant celui qui nous occupe présentement, nous n'insisterons pas sur les tirages sur papier.

L'exposition étant suffisante, nous procéderons au développement.

Dans un endroit éclairé par la lumière jaune,

nous déchargerons le châssis-presse ; nous plongerons immédiatement dans l'eau froide l'épreuve au charbon. Après un temps d'immersion suffisant, nous l'appliquerons, non pas sur le blanc support définitif des épreuves sur papier, mais sur un verre dépoli d'un côté, la surface du charbon sur la surface polie du verre.

Nous forcerons l'adhérence au moyen d'une raclette en caoutchouc, en ayant soin d'interposer entre la raclette et le dos du papier une toile caoutchoutée, de façon que le frottement n'ait pas lieu directement sur le dos du papier.

Nous laisserons reposer environ cinq minutes.

Après ce temps, nous immergerons, dans un bain d'eau chaude à 45°, le verre et le papier y adhérant. Ce dernier ne tardera pas à se détacher de lui-même ; nous nous hâterons de le retirer et de le jeter. Il ne nous restera que le verre, recouvert de la couche colorante abandonnée par le papier.

Nous continuerons le lavage jusqu'à ce qu'aucun excès de matière colorante ne se détache plus de la surface imprimée. Lorsque l'image

nous apparaîtra par transparence absolument pure, nous plongerons ce cliché (positif sur verre par transparence) dans un bain d'eau froide et ensuite dans un bain dont voici la formule :

Alcool	50^{cc}
Eau	1000^{cc}
Alun ordinaire	200^{gr}

Ce bain aura la propriété de rendre la couche très adhérente en coagulant la gélatine dont elle se compose. Une fois sec, nous posséderons un positif sur verre par transparence.

Pellicules au charbon.

Les pellicules positives au charbon s'obtiennent en procédant d'une façon identique jusqu'au moment de l'application sur verre.

Nous n'emploierons plus un verre dépoli, mais une glace absolument pure que nous aurons préalablement collodionnée avec le collodion normal composé comme il suit :

A.	Alcool	500^{cc}
	Éther	500^{cc}
	Fulmicoton	20^{gr}

Notre glace collodionnée une fois sèche, nous la plongerons dans un bain d'eau froide jusqu'à ce que le liquide coule sur la surface sans laisser de taches graisseuses; puis, nous tirerons notre épreuve au charbon, nous la passerons dans un bain d'eau froide, nous l'appliquerons sur la surface collodionnée de notre glace, et nous l'y ferons adhérer comme précédemment.

L'adhérence étant complète, nous passerons le tout dans un bain d'eau chaude à 45° : le papier ne tardera pas à se détacher de lui-même.

Nous continuerons le lavage jusqu'à ce que l'image apparaisse pure par transparence. Nous plongerons dans l'eau froide et enfin nous laisserons sécher sans passer par le bain d'alun.

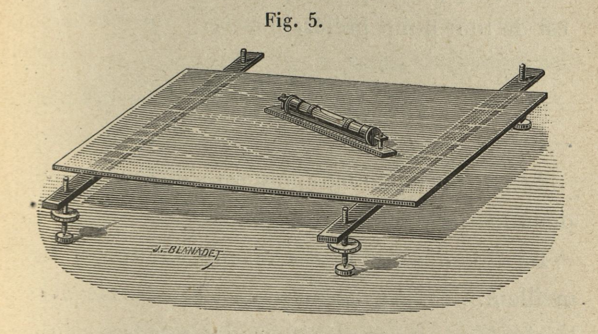
Le positif étant sec, nous le placerons sur une glace qui reposera elle-même horizontalement sur quatre cales à vis et qui sera mise d'aplomb au moyen d'un niveau d'eau, les cales à vis permettant d'en régler la position (*fig.* 5). La surface du charbon sera en dessus.

Nous préparerons une solution de gélatine dans les proportions suivantes :

B. Eau distillée.............. 1000^{cc}
Gélatine blanche........... 150^{gr}
Glycérine .... 25^{gr}

Nous ferons dissoudre le tout au bain-marie. Cette dissolution obtenue sera versée chaude

Fig. 5.



sur la surface du positif jusqu'à ce que l'excès déborde.

Nous laisserons sécher dans la position horizontale.

Lorsque la couche de gélatine sera sèche, nous pratiquerons une incision tout autour du cliché et la pellicule se détachera sans trop

d'effort. Dans le cas où des adhérences se produiraient, il faudrait en attribuer la cause à l'impureté de la glace. Pour obvier à cet inconvénient, avant de passer la glace au collodion normal, on pourra la frotter préalablement avec un corps gras quelconque (de préférence avec de la cire vierge dissoute à l'essence); mais, nous le répétons, une glace absolument pure est de tout point préférable.

Vitraux photographiques.

Les vitraux photographiques s'obtiennent de deux manières.

La première, qui est incontestablement la meilleure, est le procédé au charbon dans lequel le charbon est remplacé par des poudres colorantes vitrifiables.

Nous allons en déterminer rapidement les manipulations, qui sont identiques à celles que l'on emploie pour les positifs par transparence au charbon.

Le papier se trouve dans le commerce enduit de poudre d'émail vitrifiable. La sensibilisation

de ce papier a lieu de la même manière que le papier-charbon, dans un bain de bichromate de potasse.

L'application du papier préparé et sensible sur le négatif se fait de la même façon dans le châssis-presse ; enfin, l'exposition à la lumière est la même.

Lorsque l'impression est jugée suffisante, nous retirons l'épreuve du châssis dans un laboratoire à lumière jaune, nous la plongeons immédiatement dans un bain d'eau froide. A partir de ce moment, l'opération peut se continuer à la lumière.

Nous appliquons l'épreuve sur un verre, la couche contre le verre. Nous passons la raclette et, après un laps de temps d'environ dix minutes, nous procédons au développement de l'image. Nous plongeons le verre et l'épreuve dans un bain d'eau chaude à 45°. Le papier se détache seul, le verre reste recouvert d'une couche de coloration très intense, que le lavage (toujours à l'eau chaude) nettoie progressivement. Nous prolongeons le lavage jusqu'à ce que l'image nous apparaisse pure par transparence.

Nous passons alors ce positif par transparence dans un bain d'eau froide, puis dans le bain d'alun, comme nous avons fait pour le positif au charbon.

Nous laissons enfin sécher ce que nous pouvons nommer déjà notre *vitrail*, et nous procédons ainsi à sa cuisson.

La plaque de verre, recouverte de l'épreuve, est saupoudrée d'une poudre composée à mélange égal de borax et de silicate de potasse, de manière à en couvrir la surface.

Nous employons à cet usage un tamis de crin serré, ou à son défaut une passoire fine.

Nous introduisons le tout dans un moufle ou four d'émailleur; la plaque repose à plat sur deux supports en fer. L'action du feu doit avoir lieu à l'abri de tout courant d'air.

Nous chauffons la plaque jusqu'au rouge cerise ; l'action du feu aura détruit les matières organiques et la gélatine qui seront éliminées sans accident. La poudre d'émail sera vitrifiée sans déplacement; nous serons en possession définitive d'un vitrail monochrome photographique.

Les vitraux photographiques peuvent être

colorés. Dans ce cas, si nous savons qu'un vitrail doit être coloré, nous aurons soin de maintenir le vitrail monochrome assez pâle. Nous obtiendrons ce résultat en diminuant le temps d'exposition à la lumière lors du tirage de l'épreuve. L'opération aura lieu jusqu'au bout comme précédemment, et, après la cuisson, nous laisserons refroidir (*dans tous les cas*) dans le moufle, après en avoir éteint le feu.

Le vitrail sera confié au peintre en vitraux et soumis ensuite à une seconde cuisson.

On peut indifféremment employer pour le feu du moufle le pétrole, le gaz ou le charbon. Il est difficile d'indiquer celui de ces combustibles qui donne les meilleurs résultats, car le succès de l'opération dépend en grande partie de l'habileté avec laquelle ils sont employés.

La seconde manière est celle qu'ont employée MM. Tessié du Mothay et Maréchal, qui l'appliquaient également aux émaux; le secret de leurs manipulations pratiques n'a pas été divulgué; d'ailleurs le procédé précédent, qui est le procédé Poitevin, est le seul qui puisse être couramment appliqué.

Nous nous bornerons donc à en donner la marche théorique, d'après les indications du Traité du D^r van Monckhoven.

« Une glace bien nettoyée est recouverte d'une solution de caoutchouc dans de la benzine mélangée de collodion.

Caoutchouc pur..............	50^gr
Benzine.....................	150
Collodion normal............	150

» Quand la couche est sèche, on la recouvre de collodion ioduré que l'on sensibilise, on expose, on développe et l'on fixe comme à l'ordinaire.

» Dans cet état, l'image ne contient pas assez d'argent pour être soumise à la vitrification ; elle est alors énergiquement renforcée, puis soumise à un bain fixateur de cyanure de potassium iodé, qui enlève le voile d'argent grenu qui se forme dans cette opération, lavée et renforcée de nouveau. Cette opération est répétée jusqu'à ce que l'image présente une intensité considérable.

» Grâce à la couche de caoutchouc, la couche de collodion supporte ces renforçages successifs.

» La couche est trempée dans des bains contenant de l'or ou du platine en dissolution.

Acétate de soude............	50 gr
Chlorure d'or ou platine.....	100
Eau distillée.................	1000

» L'argent de l'image est remplacé par l'or ou le platine qui se dépose comme le cuivre sur le fer. L'image est alors lavée, fixée au cyanure et recouverte d'un vernis.

» La glace recouverte de l'épreuve est alors soumise au feu du moufle, qui brûle les matières organiques et met les métaux à nu. Elle est alors couverte d'un fondant boracique ou silicique et soumise à l'action du feu qui la vitrifie. »

Émaux photographiques.

Premier procédé. — Nous sommes en présence de trois procédés permettant d'obtenir les émaux. Les plaques de cuivre rouge recouvertes d'émail se trouvent dans le commerce. Ces plaques sont ovales ou carrées à coins arrondis, repoussées en forme de camée (l'opération

est la même sur porcelaine). Nous emploierons ici également le papier préparé aux poudres d'émail vitrifiables. Nous procéderons pour le tirage comme il est dit pour les vitraux par transparence.

Après le retrait de l'épreuve du châssis-presse, nous la plongerons dans un bain d'eau froide. Nous l'appliquerons ensuite *sur une glace pure* préalablement collodionnée au collodion normal, formule A, page 21. Nous opérerons ensuite comme il est dit pour les pellicules sur gélatine, formule B, page 23; lorsque la couche de gélatine sera bien sèche, nous formerons autour de l'image une incision de forme ovale ou carrée, d'environ deux millimètres plus grande que l'émail à obtenir.

Nous plongerons alors la plaque dans un bain d'eau froide, la pellicule se détachera d'elle-même et flottera dans l'eau. Nous passerons dans le liquide et, en dessous de la pellicule, la plaque d'émail, nous soulèverons le tout hors de l'eau en ayant soin d'éviter les bulles d'air, entre la plaque d'émail et la pellicule (la couche de gélatine de la pellicule devra être en dessus).

Quand l'adhérence sera parfaite, nous rabattrons autour de l'émail les bords de la pellicule ménagés à cet effet, et nous laisserons sécher.

Nous procéderons alors à un premier feu au moufle afin d'éliminer la gélatine. Nous recouvrirons la surface de l'émail avec de la poudre de borax et nous le soumettrons à la vitrification, comme il est dit pour les vitraux.

Deuxième procédé. — Nous préparons un mélange de :

Eau distillée	1000 cc
Bichromate de potasse	60
Sucre	20
Gomme arabique	25
Glucose liquide	25
Miel	10

Le tout étant bien dissous, agité et filtré, nous en recouvrons la plaque d'émail que nous avons préalablement nettoyée. (Cette composition sera préparée la veille, le filtrage étant très lent à s'effectuer.)

L'émail ainsi préparé dans le laboratoire obscur sera soumis à un séchage devant un

fourneau à gaz ; il est inutile de trop chauffer.

Ce n'est plus un négatif que nous devons employer maintenant pour imprimer la surface de l'émail : c'est un positif par transparence. La surface courbe de l'émail ne nous permettant pas d'y appliquer une surface plane et rigide, nous emploierons un cliché pelliculaire, c'est-à-dire une pellicule au charbon (page 21) positive par transparence. Nous appliquons la pellicule portant l'image positive sur l'émail ; en la frottant en tous sens très légèrement, nous arrivons à une adhérence parfaite. Dans ces conditions, nous exposons à la lumière ; le temps d'exposition varie à l'ombre de cinq à quinze minutes ; l'exposition au soleil durera moins, trois minutes au plus, mais l'insolation donne un mauvais tirage. Nous rentrons alors dans le laboratoire, nous enlevons la pellicule et l'image apparaît faible sur l'émail. Nous allons saupoudrer alors la surface avec des poudres d'émail de la couleur que nous voudrons. Ces poudres sont impalpables. Nous employons un tamis en crin, très serré, ou, à son défaut, un blaireau qui donnera les mêmes résultats. Nous chargeons le

blaireau de poudre d'émail, en le passant légèrement en tous sens dans le récipient de la poudre. A l'aide de ce blaireau, nous tamponnons la surface de l'émail. Partout où la lumière n'a pas agi, la poudre adhère. A l'aide d'un second blaireau propre, passé légèrement en tous sens, nous enlèverons l'excès de poudre. S'il est nécessaire de redonner de l'intensité à l'image, nous saupoudrons à nouveau ; nous repassons le blaireau neuf pour dégager les parties de la surface qui ne doivent pas absorber la poudre.

L'image étant bien venue, nous plaçons alors l'émail dans un bain composé. Pour un litre :

Acide sulfurique	200^{cc}
Alcool	200
Eau distillée	600

Après un séjour de cinq minutes dans ce bain, nous lavons à grande eau et nous faisons sécher. Lorsque l'émail est sec, nous procédons à la cuisson au feu de moufle en ayant soin de ne pas dépasser le rouge cerise. (Nous mettons au feu lorsque les supports en fer du four d'é-

mailleur sur lesquels doit reposer l'émail sont portés au rouge.)

Troisième procédé. — Le Dr van Monckhoven donne une troisième manière d'opérer, que nous allons signaler.

L'opération que nous venons d'indiquer exige un cliché positif : il est aussi facile d'y arriver en employant un négatif (*Traité d'impression photographique* de A. Poitevin, 1862.)

Dans ce cas, on recouvre une plaque de verre doucie d'une couche de perchlorure de fer additionné d'acide tartrique dont nous donnons ci-après la formule ; cette dissolution sensibilisatrice se conserve, à l'abri de la lumière, jusqu'à épuisement.

		gr
D'une part...	Perchlorure de fer	110
	Eau de pluie..............	300
D'autre part..	Acide tartrique..........	50
	Eau......................	300

Ces deux solutions sont filtrées séparément, ensuite mélangées dans un flacon bouché à l'émeri. On ajoutera alors la quantité d'eau nécessaire pour compléter un litre de liquide.

Nous collodionnons (collodionner n'est ici qu'une expression indiquant le mode d'opérer) la plaque de verre doucie avec cette liqueur. On laisse sécher. Le négatif est exposé à la lumière dans le châssis-presse, puis rentré dans le laboratoire obscur; nous saupoudrons la surface impressionnée de poudre d'émail, comme dans l'opération citée précédemment.

Quand l'image a acquis toute sa valeur, nous collodionnons sa surface avec le collodion normal. Nous laissons sécher; nous plongeons alors le tout dans un bain acide :

Eau............................	1000 cc
Acide chlorhydrique	10

La couche se détache du verre, et, tandis qu'elle flotte, nous passons au-dessous la plaque d'émail sur laquelle nous la fixons, après l'avoir soulevée hors du liquide, en rabattant autour de l'émail les bords de la pellicule. Nous laissons sécher et nous procédons à la cuisson.

Les poudres d'émail et les fondants se trouvent dans le commerce, mais l'opérateur qui

voudrait les fabriquer lui-même pourra consulter l'ouvrage spécial de M. Geymet (¹).

Positifs microscopiques.

Différents procédés sont employés pour l'obtention de positifs d'images microscopiques; tous donnent des résultats satisfaisants. Toutefois, notre but étant d'indiquer pratiquement la meilleure marche à suivre, nous n'étudierons ici que le procédé qui nous paraît réunir toutes les conditions de rapidité et de bonne exécution.

Nous nous occuperons tout d'abord de la fabrication de ces objets minuscules que chacun connaît, petites lorgnettes servant de breloques, renfermant une image positive à une de leurs extrémités et qui, appliquées à l'œil, nous montrent une image, paysages ou reproductions de tableaux, de grandes proportions. La partie

---

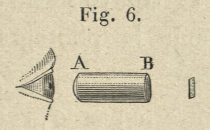
(¹) Geymet, *Traite pratique des émaux photographiques. Secrets* (tours de main, formules, palette complète, etc.) *à l'usage du photographe émailleur sur plaques et sur porcelaines.* 2ᵉ édition. In-18 jésus; 1882 (Paris, Gauthier-Villars).

affectée à l'enveloppe de l'optique, prend d'ailleurs toutes les formes imaginables, telles que : lorgnettes, clefs, bagues, médailles de piété, médaillons, canifs, porte-mines, porte-plumes, etc., etc.; outre l'objet matériel qui entre dans la fabrication de l'article de Paris, le tout contient la partie optique et photographique.

La partie optique se compose uniquement d'un cylindre de cristal d'une longueur de $0^{m},005$ et d'un diamètre de $0^{m},002$; les deux faces sont taillées de façon à former deux surfaces, l'une convexe et l'autre plane, sur laquelle sera appliqué le positif photographique.

Ce cylindre prend dans la pratique le nom de *stanhope* (*fig.* 6).

Fig. 6.



Le côté convexe A sera placé vers l'œil; sur le côté B s'appuiera l'image pour l'obtention des positifs photographiques; on opère comme

il suit (le procédé au collodion est le seul applicable dans ce cas) :

Nous exécutons d'abord la reproduction, sur plaque $\frac{18}{24}$, de l'image (tableau, vue ou statue) à reproduire. Nous obtenons un négatif.

Ce négatif, une fois sec et non vernis, est placé contre la glace dépolie et à l'intérieur de la chambre à transparent décrite *fig.* 1 (p. 17).

Nous emploierons une chambre noire spéciale, qui portera à l'avant une série de très petits objectifs dont le nombre variera de 25 à 50.

Ces objectifs sont tous maintenus et fixés sur un carré métallique formant planchette et appelé, en terme d'atelier, *mitrailleuse*.

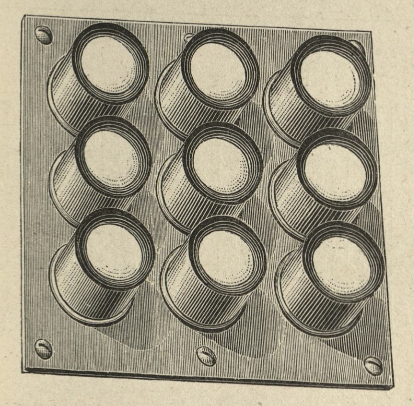
Cet appareil se trouve chez les marchands d'instruments pour la photographie, sous le nom d'*appareil microscopique* (*fig.* 7).

La surface couverte par le groupe d'objectifs sera de $\frac{6}{8}$, si le nombre d'objectifs est de 50 (nombre le plus favorable).

Les plaques employées étant le $\frac{13}{18}$, elles seront imprimées à cent exemplaires, grâce à deux

expositions successives que permet d'exécuter le châssis multiplicateur. Cette disposition facilite l'impression successive de chaque moitié de la surface du $\frac{13}{18}$ (*fig.* 8). (Nos figures n'in-

Fig. 7.

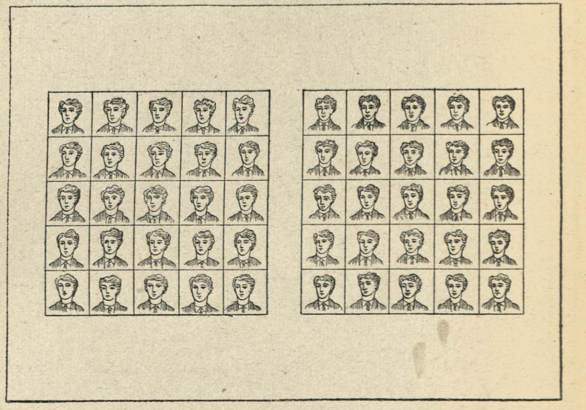


diquent qu'un nombre restreint d'objectifs et d'images.)

Cette chambre porte à l'arrière un châssis à rainures horizontales dans lequel coulisse la glace dépolie, et par suite le châssis à glace ; une ouverture centrale carrée est juste du format de l'impression. La glace placée dans le châssis est présentée en face de cette ouverture : une pre-

mière fois dans sa moitié de gauche si le châssis qui la renferme est placé à droite du châssis de la chambre, et une seconde fois dans sa moitié de droite quand nous pousserons le

Fig. 8.



châssis à glace à gauche du châssis de la chambre.

On emploie aussi une autre chambre dans laquelle la disposition des objectifs diffère. Le nombre des têtes (objectifs) est de trois seulement.

Un châssis multiplicateur, placé à l'arrière de

la chambre, permet de faire passer la glace devant l'ouverture, du format du champ couvert par les trois objectifs, successivement de droite à gauche et de bas en haut (et *vice versa*). On parvient à reproduire ainsi douze douzaines (une grosse) de petites vues microscopiques.

Cette dernière chambre oblige à employer le collodion sec; le temps d'exposition étant assez long, nous ne pouvons donc le recommander aux opérateurs.

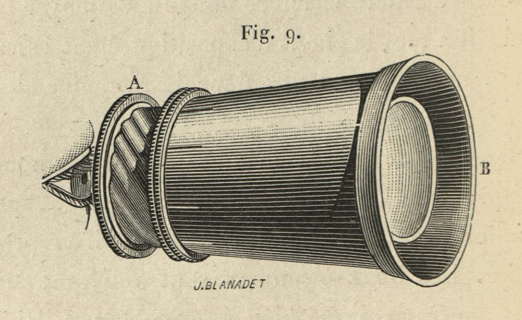
Quelle que soit la chambre employée, nous l'approchons de la chambre à transparent qui contient à son extrémité le cliché négatif à reproduire. Les deux chambres sont reliées entre elles, après avoir été bien rapprochées, à l'aide d'une étoffe noire quelconque.

La mise au point se fait en manœuvrant la glace dépolie de la chambre microscopique, les instruments étant réglés à l'avance pour donner un point uniforme. Nous pourrons employer, pour plus de certitude, un instrument nommé *mise au point*, que nous trouverons chez tous les opticiens spéciaux (*fig.* 9).

Cet instrument se règle en appliquant le côté

le plus petit A à l'œil, le côté opposé B sur un carreau, quel qu'il soit. L'optique manœuvre à l'intérieur d'un tube qui le recouvre, à l'aide d'un pas de vis ; l'optique se déplace d'avant en arrière, et on le fixe au point où les défauts du verre, les poussières, apparaissent très nets.

Fig. 9.



On procède à la mise au point sur la glace dépolie, et, à l'aide de l'instrument dit *mise au point*, on juge facilement de la netteté des petites images.

Nous procédons à l'exposition. Cette opération terminée, nous effectuons le développement ordinaire du procédé humide ; nous avons un cliché positif. Nous laissons sécher sans vernir si l'opération se poursuit sans accident ; dans le

cas contraire, nous vernirons à chaud avec le vernis suivant :

Benjoin	15gr
Alcool à 60°	100cc

Notre cliché positif par transparence, une fois sec, sera mis à plat sur un lit de papier de soie sur lequel nous aurons passé le blaireau. La couche du cliché sera en dessous, reposant sur le papier.

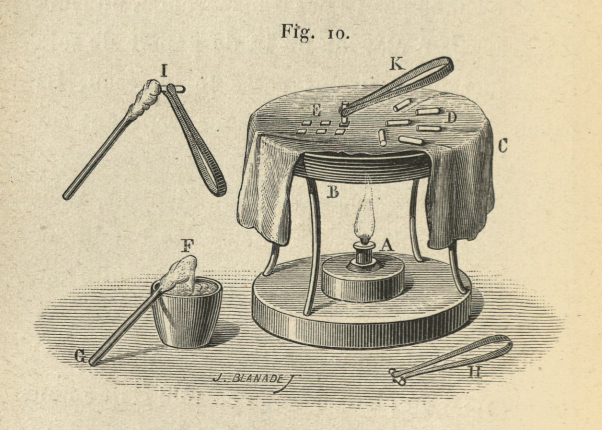
A l'aide d'une règle et d'un diamant, nous couperons en lignes parallèles les bandes de petites vues, que nous séparerons ensuite une à une.

Sur un réchaud à esprit-de-vin A (*fig.* 10), surmonté d'un plateau creux en tôle B que nous garnirons de sable fin, nous étendrons un morceau de drap noir C sur lequel nous placerons à droite les stanhopes, et à gauche les petits carrés de verre rangés symétriquement à plat, la couche de l'image cette fois en dessus. Nous aurons apprêté à notre gauche un pot de baume de Canada préalablement chauffé F ; à l'aide d'un bâton G, nous recueillerons une petite quantité

de baume de Canada, nous tiendrons ce bâton de la main gauche ; de la main droite, au moyen d'une pince H, nous saisirons chaque stanhope.

Nous enduirons de baume le stanhope à l'aide du bâton et de la pince, comme il est indiqué

Fig. 10.



en I, et nous l'appliquerons directement sur un des petits carrés de verre, comme il est indiqué en K ; nous mettrons de ce côté ce microscope achevé et nous le laisserons refroidir. Cette opération sera continuée pour les autres.

Ce travail est généralement fait par des femmes, qui ont la main plus légère ; elles de-

viennent assez habiles pour exécuter ainsi six grosses de stanhopes à l'heure.

Lorsque les stanhopes sont refroidis, on les passe à la meule, afin de roder les coins des carrés qui les terminent, et il ne reste plus qu'à les livrer à la bimbeloterie.

(L'opération du coupage de la glace ne pourrait se faire sans accident si nous employions les plaques sèches au gélatinobromure. Le diamant coupe le verre, mais la couche de gélatine fait résistance et ne se sépare pas sans déchirements ni cassures ; voilà pourquoi nous préférons indiquer l'usage du collodion.)

CHAPITRE II.

Projections. — Agrandissements photographiques. — Linographie.

Projections.

« Il y a environ 350 ans, le jésuite Athanase Kircher inventa la lanterne magique... A cette époque, les prétendus sorciers, les nécromanciens évoquèrent, par son moyen, les traits des parents qu'avaient perdus les hommes crédules qui les entouraient ; ils montrèrent des choses étranges à leurs yeux ignorants ; ils les firent pénétrer dans l'horreur de leur enfer et dans les orgies de leur sabbat. Mais cela n'eut qu'un temps. » Voilà en quelques mots, selon M. Stanislas Meunier, l'origine de la lanterne magique, à laquelle des perfectionnements successifs furent apportés.

Le principe des projections consiste à avoir un dessin transparent, dont on projette l'image sur un écran. La solution de ce problème suppose deux choses : d'abord que l'on sache faire d'excellents dessins sur un transparent, et ensuite que l'on possède un système optique capable de projeter à distance l'image transparente, de façon à l'agrandir.

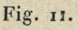
Pour ce qui concerne le dessin, la Photographie est venue remplir ce but de la façon la plus merveilleuse.

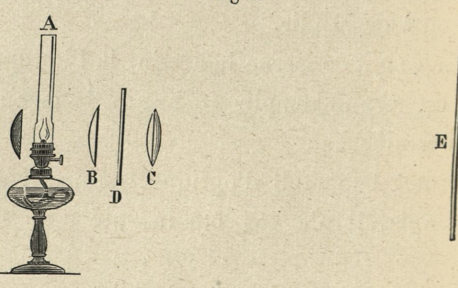
Quant à l'appareil d'optique, quoiqu'il soit très simple, il n'a pas été inventé d'un seul coup.

Aujourd'hui un appareil à projection proprement dit consiste en une lampe à pétrole A (*fig.* 11), que l'on peut remplacer par la lumière Drummond, par la lumière électrique et même par la lumière solaire.

Devant cette source lumineuse, est placé un système de deux verres dont le premier B est très convexe d'un côté et plan de l'autre, et le second C biconvexe à la manière des lentilles qui entrent dans la constitution des loupes.

C'est entre ces verres qu'est placée l'image transparente D qu'on veut projeter. Quand on a réglé, par une mise au point convenable, la distance relative du dessin, de la lumière et des deux verres, on obtient sur l'écran E une image parfaitement nette.


Fig. 11.



Le P. Kircher employait, comme source lumineuse, cette lampe primitive que nous retrouvons dans les ruines romaines, et qui consiste en un vase de forme ovale contenant l'huile et portant une mèche à l'une de ses extrémités.

Cette lampe donne plus de fumée que de lumière, de sorte qu'on devait avoir des images très confuses. Cependant les livres de l'époque

parlent de séances remarquables que l'avenir aura peine à égaler.

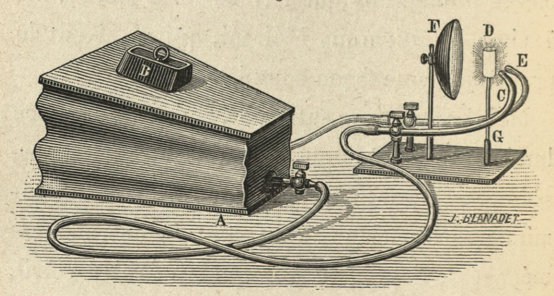
Pour que la projection soit aussi satisfaisante que possible, il faut avant tout que le système optique soit parfait. Nous donnerons des détails au Chapitre concernant les agrandissements photographiques. Nous nous bornerons à citer les appareils Molteni, qui résolvent le problème d'une façon complète.

Mais l'optique ne suffit pas, il faut une source lumineuse. Or, à l'opposé de Kircher, nous possédons aujourd'hui une gamme de sources lumineuses où les nuances sont insensiblement ménagées, depuis le quinquet jusqu'au soleil, car il est facile, avec un appareil qu'emploient les physiciens (l'*héliostat*), de forcer un rayon de soleil à conserver pendant des heures entières une direction fixe, et par conséquent à se prêter à toutes les exigences des projections. Les intermédiaires entre ces deux extrêmes comprennent la lumière Drummond et la lumière électrique.

La lumière Drummond, du nom de son inventeur, est aussi appelée *lumière oxyhydrique*,

parce qu'elle résulte de la combinaison de l'oxygène et de l'hydrogène mélangés à une température convenable au voisinage d'un fragment de chaux (*fig.* 12). Un sac A contient une certaine quantité de gaz oxygène, un poids B donne la

Fig. 12.



pression, un bec C projette l'oxygène sur le cylindre de chaux D, un bec E projette de même le gaz hydrogène. Le cylindre de chaux, lors de la combustion des gaz, est d'abord porté au rouge, puis au blanc, enfin à l'incandescence, et cela en quelques secondes. Les deux becs E et C traversent un réflecteur F, placé en arrière du cylindre de chaux, qui est lui-même supporté par une tige G.

Plus l'intensité lumineuse est grande, plus il devient possible d'obtenir une grande projection.

Agrandissements photographiques.

Les agrandissements en Photographie sont rendus faciles, étant donnés les renseignements qui précèdent ; car, si nous remplaçons les images transparentes par des clichés photographiques, il nous suffira de rendre l'écran à projection sensible, pour obtenir en la fixant une image agrandie.

La nécessité des agrandissements résulte de la difficulté que nous avons d'obtenir, à l'aide de l'optique dont nous disposons, des clichés directs donnant, par exemple, le buste de grandeur naturelle.

On peut procéder de deux façons différentes pour les agrandissements :

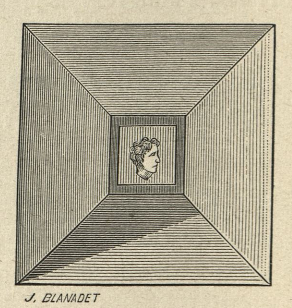
1° Par la chambre noire ;

2° Par l'appareil à projection à source lumineuse solaire ou artificielle.

Nous allons d'abord donner le détail d'un agrandissement à la chambre noire.

Étant donnée une épreuve positive sur papier du format carte de visite que nous voulons agrandir en format $\frac{30}{40}$, nous plaçons cette épreuve sur un châssis aussi vivement éclairé que possible, en choisissant la partie lumineuse où nous avons le moins de reflet ; nous nous arrangeons

Fig. 13.



de façon que la lumière vienne de face, tout en évitant, autant que possible, d'être gênés par le grain du papier. Nous aurons soin d'enfermer l'image dans un cône formé de quatre faces en papier végétal (*fig.* 13).

Nous prendrons alors une chambre noire très longue, nous emploierons l'objectif spécial à agrandissement ; il n'est pas besoin de l'indiquer

autrement, les opticiens ayant à la disposition du photographe chaque classe d'objectifs. Toutefois, si nous ne disposons que d'un objectif à portrait, nous prendrons la précaution de le retourner de façon que la partie qui regarde ordinairement l'objet à photographier soit placée à l'intérieur de la chambre ; l'instrument devra être plutôt un court foyer. L'épreuve à reproduire étant fixée, nous approchons la chambre noire et nous procédons à la mise au point. Plus nous voulons agrandir, plus nous approchons l'objectif de l'image à reproduire, et nous augmentons par contre le tirage de la chambre noire. Nous obtiendrons une plus grande netteté en diaphragmant très fort notre objectif.

Le procédé au gélatinobromure nous sera très utile si le temps de pose doit dépasser sept à huit minutes. Dans le cas contraire, nous emploierons le procédé au collodion, qui nous permettra de conduire le cliché obtenu suivant qu'il nous conviendra de faire des réserves.

Nous préparons donc une plaque du format dont nous voulons l'agrandissement et nous opérons par la méthode ordinaire.

Nous obtiendrons en fin de compte un cliché négatif que nous tirerons sur papier.

On peut aussi obtenir l'agrandissement d'un cliché sur verre. Pour cela nous transformerons, à l'aide de la chambre à transparent, le négatif en positif. C'est alors le positif que nous agrandirons à la chambre noire, en utilisant aussi la chambre à transparent. Nous procéderons exactement comme il est indiqué pour la reproduction du positif sur papier. Cette méthode est de beaucoup préférable lorsqu'on a à agrandir un négatif direct. De la sorte, on n'a pas à craindre d'être gêné par les grains du papier, inconvénient qu'il est impossible d'éviter complètement lorsqu'on reproduit une épreuve positive sur papier.

Procédé Carrette. — M. Carrette, de Lille, agrandit le cliché négatif directement en positif par transparence ; il procède ensuite à la retouche de ce grand positif par les moyens ordinaires.

Le tirage au charbon de ce positif donne une image négative qui, transportée sur verre, (voir *Positifs par transparence*), donne un né-

gatif au charbon ; il se sert d'un papier préparé à cet effet, qui contient une forte dose de matières colorantes.

Ce négatif est retouché et sert de cliché pour l'obtention des épreuves positives ordinaires.

Si nous voulons obtenir un agrandissement plus considérable qu'une surface courante de $\frac{30}{40}$, la grandeur naturelle, en un mot, s'il s'agit de portrait, nous emploierons la chambre solaire.

Dans ce système, le cliché négatif est placé dans un appareil semblable à la lanterne magique, à la place où nous avons indiqué précédemment l'image transparente. Sur l'écran qui reçoit la projection, nous tendons le papier sensible, sur lequel l'image nous apparaît négative.

Le papier sensible se teinte alors sous l'action de la lumière et, lorsque l'impression est jugée suffisante, on procède au tirage et au fixage comme pour tous les tirages au sel d'argent. Il en sera de même si l'image est tirée sur papier charbon.

La disposition de la chambre solaire aura lieu de la façon suivante :

Dans la cloison d'une pièce obscure nous

pratiquons une ouverture fermée à l'aide d'un volet A (*fig.* 14). Ce volet A est percé lui-même

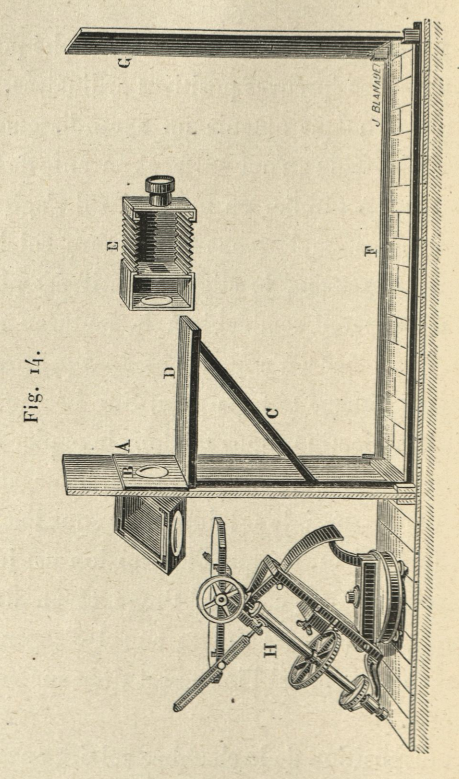


Fig. 14.

d'une ouverture munie d'un condensateur B (Derogy opticien).

Sur un support en équerre C est fixée une table D sur laquelle est solidement placé l'appareil à agrandissement E.

Sur des rails en chêne F, placés perpendiculairement au pied C, glisse l'écran G, qui est aménagé pour recevoir aussi bien le papier sensible qu'une plaque humide ou sèche.

En thèse générale, pour obtenir une épreuve positive soit sur papier, soit sur verre, par transparence, on devra employer un cliché négatif (pour être agrandi).

On se servira d'un cliché positif par transparence lorsqu'on voudra obtenir un cliché négatif. L'impression du papier sensible est assez lente dès qu'il s'agit d'agrandissement, et par contre le Soleil pendant ce temps se déplace, ce qui cause un mouvement sur le bord des épreuves et une irisation au bord des lentilles. Cet inconvénient capital est supprimé par l'appareil nommé *héliostat*, dont le Dr Monckhoven donne une description dans son *Traité de Photographie*.

L'héliostat se place en dehors de la chambre noire ; cet appareil, muni d'un mouvement d'hor-

logerie, a pour but de diriger en permanence le rayon lumineux directement au centre du condensateur B, de telle sorte que, quel que soit le temps d'exposition dans l'appareil d'agrandissement, l'héliostat suit le mouvement solaire.

M. Winter, de Vienne, a découvert un procédé d'agrandissement sur toile qui supprime l'emploi de la lumière solaire, mais force l'opérateur à se servir de la lumière électrique. M. Pierre Petit, cessionnaire du procédé à Paris, n'a pas hésité à abandonner la lumière solaire et à adopter la *linographie,* pour laquelle l'emploi de la lumière électrique est obligatoire.

Linographie.

Le procédé dit *linographie* consiste dans l'utilisation directe de la toile comme support. Les produits employés donnent des résultats d'une telle rapidité que l'agrandissement par l'emploi de la lumière solaire, comme source lumineuse, est impraticable. Nous nous trouvons dans la nécessité, l'invention n'étant pas tombée dans le domaine public, de passer sous

silence les manipulations. Nous donnerons toutefois à grands traits la marche générale.

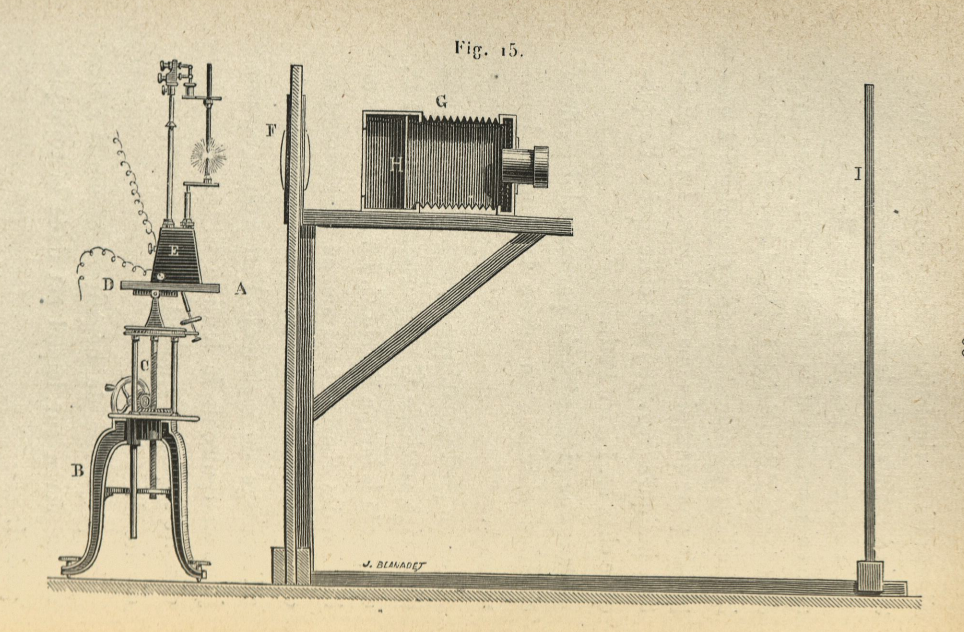
Un moteur à gaz de la force de 6 chevaux met en mouvement la machine Gramme productrice de l'électricité. Le régulateur Serrin est le meilleur modèle de lampe électrique à employer pour ce qui nous concerne. La disposition indiquée (*fig.* 15) est celle qui est appliquée chez M. Pierre Petit.

Dans une pièce séparée par une cloison de la chambre obscure, se place la source lumineuse A.

Sur un pied métallique B, muni à son centre d'une tige verticale C supportant le plateau D, est placée la lampe Serrin E. Le point de combustion des charbons est amené exactement au centre du condensateur F. Le régulateur Serrin a l'avantage de maintenir l'arc voltaïque toujours au centre de la lentille E. Dans la pièce obscure se place l'appareil à agrandissement ordinaire G.

La projection du négatif placé en H a lieu sur un écran sur lequel est fixée la toile préparée I.

Fig. 15.



L'impression apparaît, avec un bon cliché ordinaire, en quatre ou cinq minutes.

Lorsque l'impression est jugée suffisante, on procède au fixage et au lavage définitif qui élimine les agents chimiques et assure l'inaltérabilité.

La toile, alors tendue sur châssis, subit, si elle est destinée à la peinture, un encollage spécial qui la rend identique, l'image en plus, à la toile à peindre.

Toutes les opérations nécessaires à l'obtention d'un agrandissement demandent environ deux heures.

CHAPITRE III.

Photographie des infiniment petits. — Imitation de la nacre, de l'ivoire, de l'écaille et du marbre. — Photo chromie.

Photographie des infiniment petits.

La photographie des infusoires, qui était impraticable autrefois, est devenue possible, grâce à la rapidité avec laquelle le procédé au gélatino-bromure permet d'obtenir des clichés. L'optique photographique par les projections était arrivé à donner sur l'écran des agrandissements considérables d'animaux infiniment petits, mais l'impression directe ne pouvait s'obtenir, l'intérêt de la reproduction consistant à saisir l'image de l'animal vivant.

La lumière traversant l'optique produit une grande chaleur et amène rapidement la mort

des animalcules projetés. L'impression directe demande deux conditions : l'immobilité et un temps prolongé. Cette méthode n'est donc applicable qu'à des animaux morts et *rendus transparents*. Nous reviendrons sur ce point.

Nous allons l'expérimenter avec des animanx vivants ; c'est l'appareil à projection de Molteni qui devient la chambre à agrandissement.

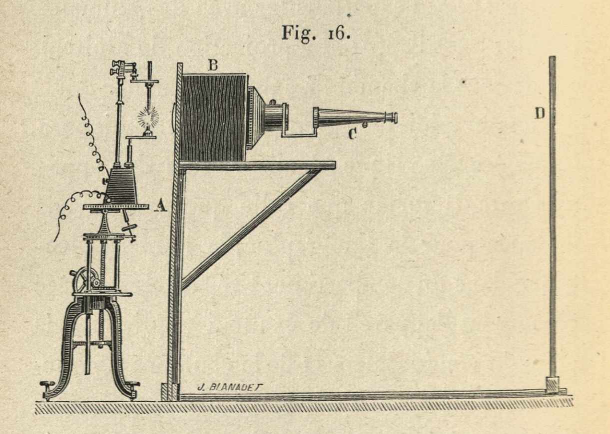
Nous emploierons comme source lumineuse la lumière électrique ; la disposition des appareils sera la même que celle que nous avons indiquée pour la linographie, la lumière électrique dans un compartiment séparé de la pièce obscure et l'appareil de Molteni appliqué à la place du condensateur et de la chambre à agrandissement (*fig.* 16). (A, régulateur Serrin ; B, appareil Molteni ; C, microscope Molteni ; D, écran blanc.)

Si nous grattons, par exemple, un morceau de fromage de Roquefort sec et un peu vieux, nous obtenons une poussière de fromage dans laquelle nous ne découvrons aucun vestige ni présence de corps animés. Appliquons cette poussière sur une plaque de verre sur laquelle nous au-

rons soufflé, afin d'amener l'humidité qui produira l'adhérence (*fig.* 17).

Si nous plaçons cette plaque B dans la rainure C, qui est la place des images à projeter, nous obtiendrons, sans l'aide du microscope, la

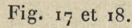
Fig. 16.

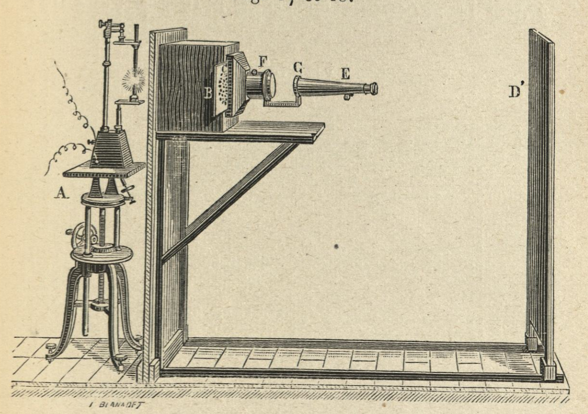


projection de la poudre de fromage, agrandie sur l'écran D sans autre indication (*fig.* 18).

En adaptant le microscope E à l'objectif F, nous rectifions la mise au point de façon à amener la projection sur la face G du microscope. Alors apparaît sur l'écran D' l'Acarus du fromage. Si, au lieu d'un écran plein, nous em-

ployons comme écran une grande glace dépolie, nous obtiendrons, en nous plaçant derrière cet écran, une projection transparente que nous pourrons alors photographier (*fig.* 19).


Fig. 17 et 18.



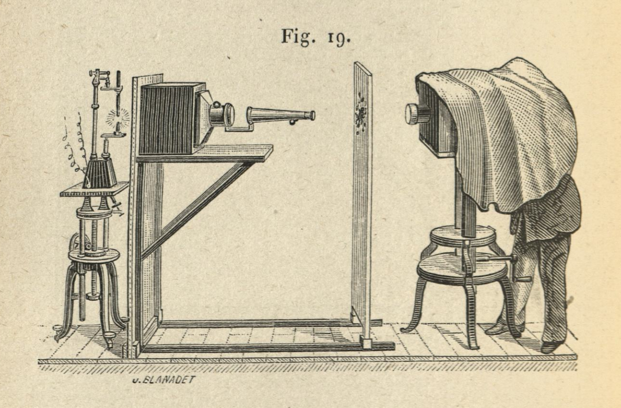
Le temps de pose pour obtenir un cliché devra toujours être très court ; l'objet à reproduire n'ayant pas de plans différents, on aidera à la rapidité en ne diaphragmant pas l'objectif. Un instrument double à court foyer est celui qui conviendra le mieux (*fig.* 19).

Nous pourrions reproduire de même l'image

d'animaux contenus dans les liquides ; dans ce cas, nous emploierions une cuvette verticale, de très petites dimensions, que nous placerions dans la rainure, c'est-à-dire au foyer de l'appareil à projections.

Pour la reproduction d'animaux plus volu-

Fig. 19.



mineux, tels que la puce, la punaise, dans de grandes proportions bien entendu, nous procéderons de la même manière ; mais l'intérêt de la reproduction consiste à obtenir l'image de la construction intérieure de ces animaux.

Nous prendrons donc un insecte quelconque que nous plongerons d'abord dans de l'huile de

naphte ; après un séjour d'une heure environ, nous le retirerons et le laisserons sécher ; nous le placerons alors entre deux lames minces de verre et nous pourrons en cet état le projeter sur l'écran et le photographier.

L'animal sera transformé ainsi en un cliché négatif de sa propre image ; le cliché que l'on obtiendra sera un positif par transparence, qu'on pourra, par la méthode déjà décrite, transformer en négatif.

Imitation de la nacre, de l'ivoire, de l'écaille et du marbre. — Photochromie.

Il se fait un commerce considérable de menus objets en os imitant la nacre, l'ivoire ou l'écaille (la dénomination d'*os polis* leur est très rarement appliquée). A l'aide d'une impression photographique, l'os blanchi et poli prend aisément l'aspect de la nacre, de l'écaille ou du marbre.

Un marbre rouge, par exemple, est photographié ; le cliché négatif obtenu est tiré au charbon dont on fait une pellicule. Cette pellicule est coupée en morceaux du format des objets sur

lesquels ils doivent être appliqués. Admettons que ce soient, par exemple, de larges boutons de manchettes. Ces boutons seront préalablement coloriés par place en rouge vif; en y appliquant les pellicules transparentes, on obtient une imitation très satisfaisante du marbre rouge. On opère de la même façon pour l'imitation de la nacre ou de l'écaille. Il est indispensable, avant l'application de la pellicule au charbon, de colorier l'objet comme il convient; la pellicule transparente viendra ensuite modeler et atténuer les tons vifs et exagérés du *support*.

On fabrique ainsi les porte-monnaie en fausse écaille, les garnitures de boutons, les carnets de bal, etc.

Cette curieuse application de la Photographie au charbon, que l'industrie parisienne, à qui rien de ce qui touche à la Photographie n'est indifférent, s'est empressée de mettre à profit, est évidemment le résultat des travaux de M. Vidal.

M. Vidal, en effet, a obtenu par ce procédé des reproductions d'anciens émaux, de

vieilles porcelaines, d'anciennes reliures de missels enluminés qui ont fait l'admiration des connaisseurs. Ce procédé, connu sous le nom de *Photochromie,* peut s'appliquer à tous les genres de reproductions, excepté au portrait. Voici d'ailleurs la manière d'opérer. A l'aide d'un cliché photographique, on tire sur papier une épreuve au charbon de très faible intensité. On la colorie ensuite à la main avec des couleurs végétales dissoutes dans de l'eau ammoniacale, afin que les bains et les lavages n'altèrent pas les couleurs.

Il est inutile de donner à cette image un fini artistique ; les tons devront être exagérés et assez vifs. On tire alors du même cliché une seconde épreuve au charbon, de teinte neutre, dont on applique la pellicule bien exactement sur la première image coloriée. Les manipulations ont lieu comme il est indiqué pour le tirage au charbon, le papier support définitif étant ici remplacé par la première épreuve coloriée.

Photochromie de M. Vidal. — D'après le Dr Monckhoven, M. Vidal opérait ainsi : « D'un cliché photographique unique, il fait des contre-

types, et sur chacun d'eux, à la main et par les procédés de retouche ordinaire, il fait des réserves. Il imprime alors en mixtions coloriées, de chacun de ces clichés des épreuves positives qu'il superpose ensuite. Enfin il recouvre le tout d'une épreuve au charbon, d'un ton neutre, pour donner à l'image définitive de la vigueur dans les ombres. » Cet exposé du procédé manque un peu de clarté, et la pratique offre assez de difficultés pour que nous n'hésitions pas à conseiller la première méthode : tirage d'une épreuve faible ; sa coloration ; tirage d'une épreuve au charbon de bonne valeur ; application de cette dernière épreuve sur la première.

CHAPITRE IV.

Édition photographique. — Photoglyptie. — Phototypie. Photogravure.

Édition photographique.

L'édition photographique comprend le tirage des portraits à un nombre plus ou moins grand d'exemplaires. Dans ce cas particulier, malgré les bons résultats obtenus par les encres grasses ou la photogravure, le meilleur procédé est la Photoglyptie.

Pour la reproduction à grand tirage de tableaux, de meubles, de vues photographiques, le meilleur procédé de tirage est l'impression aux encres grasses (Phototypie).

Pour la reproduction à grand tirage de gravures, dessins, musique, en un mot tout ce qui

comporte du trait, le meilleur procédé est la Photogravure.

Nous étudierons d'abord la Photoglyptie.

Photoglyptie.

M. Woodbury a créé de toutes pièces ce procédé, devenu industriel, en se fondant toutefois sur l'hélioplastie, dont l'invention est due à Poitevin. On obtient par la Photoglyptie des épreuves semblables à celles au charbon.

A l'aide d'un cliché négatif on tire une épreuve sur gélatine bichromatée, dont la composition est la suivante :

Gélatine blanche............	200gr
Eau pluviale................	500cc
Bichromate d'ammoniaque...	30gr
Glucose....................	20gr
Glycérine..................	20gr
Sucre blanc................	30gr
Encre de Chine.	Pour colorer légèrement.

Cette dissolution de gélatine se fera de la manière suivante : faire fondre la gélatine dans la quantité d'eau indiquée, au bain-marie ; lors-

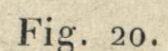
que la solution est complète, on laisse refroidir et l'on ajoute les autres produits ; on filtre alors le tout à travers une mousseline double, dans un récipient maintenu à une température de 35° environ.

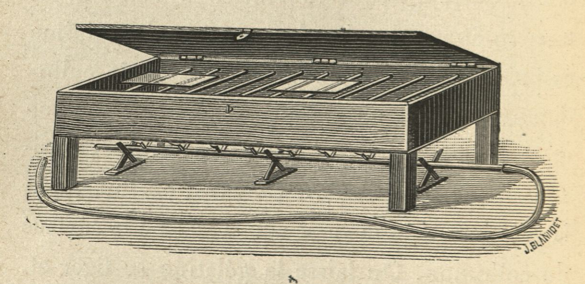
On choisira une glace bien unie dont la surface variera avec le format de l'épreuve à obtenir. Cette glace sera frottée à l'aide d'un tampon de poudre de talc (une quantité minime suffit, il y en a toujours assez); on la collodionne ensuite au collodion normal. Lorsque cette couche est sèche, on place la glace horizontalement sur des vis calantes, on fait tiédir la gélatine et on la verse sur la glace à la surface du collodion. On laisse la gélatine se figer et, lorsque sa consistance est suffisante, on la place dans une étuve, afin d'amener la complète dessiccation.

L'étuve est une grande caisse à fond métallique portant sur quatre pieds. Sous le fond métallique et extérieurement passe une lampe à gaz ; intérieurement le fond métallique est recouvert de sable. La caisse est traversée par des tringles sur lesquelles reposent les plaques.

Un couvercle ferme l'étuve hermétiquement. Dès que la couche est sèche, elle est sensible à la lumière ; l'étuve sera placée dans un laboratoire à lumière jaune.

Pour exécuter le tirage du négatif sur la couche de gélatine, on détachera d'abord la


Fig. 20.



couche de gélatine de la glace qui la supporte, comme il est indiqué précédemment pour l'obtention des pellicules.

Dans un châssis-presse ordinaire, on place d'abord le négatif et l'on y applique comme pour les tirages ordinaires la couche de gélatine, le côté du collodion sur la surface du cliché négatif. Il faut bien assurer le contact et l'on peut alors exposer à la lumière.

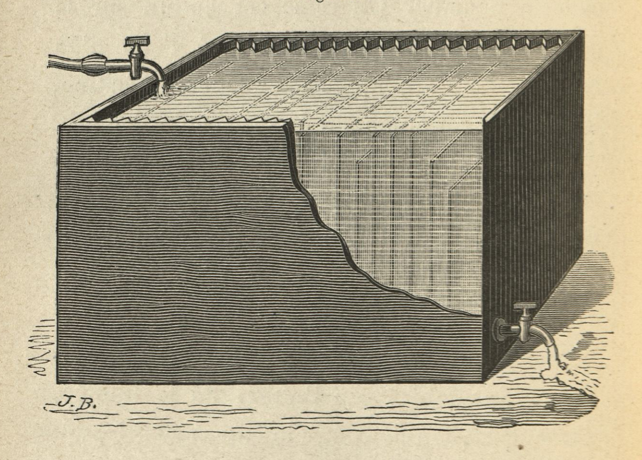
L'insolation a lieu comme pour les tirages au charbon. Quand la plaque est insolée, on procède à son développement.

Il faut d'abord la fixer sur un support provisoire, qui n'est autre qu'une glace recouverte d'une dissolution à saturation de caoutchouc dans la benzine. On verse cet enduit sur la glace posée horizontalement, et, à l'aide d'un rouleau, on y applique la pellicule de gélatine, le côté du collodion sur la surface de l'enduit.

Lorsque la gélatine est bien fixée, on place la glace dans une cuvette légèrement inclinée, ou dans les rainures d'une cuvette en zinc dans laquelle coulera de l'eau chaude à 60° environ. L'eau devra se renouveler et entraînera en se déversant toutes les parties qui ne seront pas devenues insolubles par l'action de la lumière. Cette opération peut être longue, mais, lorsque la dissolution des parties solubles sera complète, le relief sera complet. On rince à l'eau froide, on laisse égoutter quelques minutes, on place alors la glace dans un bain d'alcool pour faciliter la coagulation et enfin on met à sécher à l'abri des courants d'air.

Lorsque la couche est complètement sèche, on fait une incision autour du caoutchouc et l'on enlève la gélatine de son support provisoire. On enlève le caoutchouc, qui reste adhérent à la gélatine, en le frottant légèrement avec

Fig. 21.



les doigts humectés de benzine. La gélatine est alors mise entre les feuilles d'un cahier de papier buvard, si elle ne doit pas être employée de suite.

Si nous continuons l'opération, la pellicule en relief de la gélatine sera comprimée entre une

plaque d'acier et une plaque de plomb d'environ $0^m,008$ d'épaisseur ; la pression doit être considérable. On fait usage à cet effet de presses à levier, et pour les grands formats de presses hydrauliques (la pression doit être environ de 500^{kg} par centimètre carré de surface).

La consistance de la gélatine est telle que le plomb prend en creux tous les reliefs de la gélatine et forme le *moule*. Pour procéder au tirage, on graisse d'abord le moule à l'huile, puis on y verse une encre composée de gélatine colorée. On pose sur le moule une feuille de papier et l'on abaisse le plateau supérieur de la presse. L'excès d'encre est chassé par la pression et, après quelques instants, l'encre (gélatine colorée) est prise ; on relève la presse et l'on a obtenu une image positive que l'on passe dans un bain d'alun de chrome pour amener la coagulation.

On obtient, à l'aide des pellicules de gélatine en relief, une impression curieuse dans le corps des papiers soumis à la compression. On forme, à l'aide de clichés positifs par transparence, une pellicule de gélatine de la même manière qu'il

est dit précédemment ; en comprimant cette gélatine contre un bristol, on obtient en filigrane une image positive par transparence. L'application de ce procédé a lieu en Allemagne ; sur les cartes de visite ordinaires, le portrait du personnage est imprimé dans un coin de sa carte, et visible seulement par transparence.

Phototypie.

Sous des noms différents, ce procédé a été mis à exécution avec plus ou moins de succès. Le véritable auteur, s'il vivait encore, M. Poitevin, serait bien surpris d'entendre tous les noms barbares que l'on a imaginés pour désigner une invention qui lui appartient en propre.

Plusieurs opérateurs, qui n'avaient apporté que des modifications sans importance au procédé Poitevin, ont cru pouvoir se l'approprier, en se contentant de changer son nom.

Sous ces titres : *Héliotypie, Albertypie, Phototypie,* nous ne considérons absolument que l'invention admirable de Poitevin, le *procédé à la gélatine bichromatée.*

Nous prenons de la gélatine de Nelson (gélatine blanche) que nous lavons à l'eau ordinaire et que nous essorons dans une mousseline. Nous préparons alors une solution composée comme il suit :

Gélatine......................	10^{gr}
Eau distillée....................	500
Bichromate d'ammoniaque......	10

Nous battons en neige une demi-douzaine de blancs d'œufs; nous en récoltons l'albumine.

Nous chauffons à 45° environ l'eau dans laquelle nous mettons la gélatine; à ce moment, nous ajoutons le bichromate. Nous laissons refroidir.

Quand le bichromate est dissous, nous ajoutons à cette solution 150^{cc} d'albumine; nous agitons fortement afin de bien mélanger les produits, et nous filtrons. Il convient de se tenir à une température relativement élevée de 18 à 20°.

On étend ce liquide sur une glace épaisse et légèrement dépolie sur la face qui doit recevoir

la gélatine. Cette opération se fait en plaçant la glace horizontalement et bien de niveau et l'on procède doucement en versant la gélatine afin que la couche soit assez épaisse. On met la glace à sécher à plat dans une étuve dont les parois sont en fine toile métallique, chauffée au gaz, comme il est indiqué pour l'étuve précédente. La plaque devient sensible au fur et à mesure qu'elle sèche. L'opération doit donc se faire dans un laboratoire éclairé à la lumière jaune. Lorsque la plaque est sèche, on insole la partie adhérente au verre ; l'insolation du fond de la couche a lieu ainsi : on recouvre la surface de la gélatine d'une plaque rigide enveloppée d'un drap noir, l'application doit être parfaite ; on expose alors à la lumière environ pendant dix minutes le côté de la glace.

Cette opération a pour but de rendre insoluble la partie profonde de la couche et d'assurer ainsi la solidité des dessous.

La glace est alors rentrée au laboratoire et soumise à un bain d'eau froide prolongé ; on la laisse ensuite sécher dans une position verticale.

On prépare alors des solutions séparées des produits suivants, que nous numéroterons de 1 à 7.

1.	Gélatine	25gr
	Eau distilllée	150cc
2.	Colle de poisson	10gr
	Eau distillée	100cc

Faire chauffer jusqu'à complète dissolution et mélanger :

3.	Albumine	10gr
4.	Solution de bichromate	15gr
	» eau distillée	100cc
5.	Benjoin	5cc
	Baume de Tolu	5cc
	Alcool	30gr
	Eau distillée	50cc
6.	Solution de nitrate d'argent	5gr
	Eau distillée	100cc
7.	Solution de bromure de cadmium	5gr
	» iodure de cadmium	5gr
	» eau distillée	100cc

Quand ces diverses solutions sont prêtes, on

prépare un composé unique en mélangeant ensemble :

3.	Albumine	10gr
4.	Solution	50
5.	»	6
6.	»	3
7.	»	60

Agitez fortement et mélangez le tout avec les nos 1 et 2, que l'on aura laissé refroidir à 30 ou 35° environ.

Le tout est filtré dans un récipient à la même température.

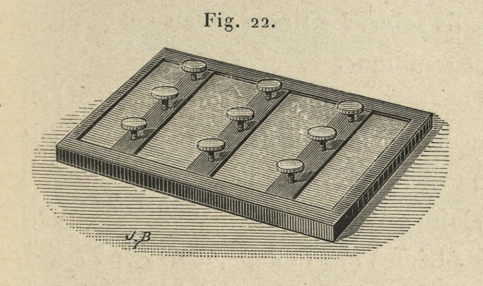
On reprend la glace de gélatine que l'on avait mise à sécher ; on la passe dans un bain d'eau chaude à 40° jusqu'à ce qu'elle ne laisse plus de taches graisseuses à sa surface. On la place alors horizontalement et on la couvre de la solution précédente.

La plaque est alors placée dans l'étuve ; puis, une fois sèche, cette glace est appliquée contre le négatif dans le châssis-presse dont les traverses sont munies de vis de pression (*fig.* 22) et l'on expose à la lumière. Après une exposi-

tion de dix minutes au soleil (ce qui doit avoir lieu le plus rarement possible), ou de vingt à vingt-cinq minutes à l'ombre. L'insolation sera suffisante. Le praticien, d'ailleurs, acquiert un coup d'œil fort juste au bout de quelques opérations.

On rentre alors au laboratoire et l'on pro-

Fig. 22.



cède au lavage, qui durera autant qu'il sera nécessaire pour éliminer toute trace de bichromate. On met à sécher dans une position verticale.

On procède ensuite au calage sur la presse lithographique et, avant l'encrage, on lave la surface de la plaque avec un composé d'eau et de glycérine. On passe ensuite une éponge

mouillée, on sèche avec un tampon de mousseline imbibé d'huile. On repasse à nouveau l'éponge humide et l'on procède à l'encrage, qui a lieu au rouleau de cuir d'abord et au rouleau de gélatine ensuite. Ce dernier rouleau sert à colorer l'impression.

Ces opérations sont du ressort de l'ouvrier lithographe, et demandent autant d'habileté que de soins. Le tirage se fait comme le tirage lithographique.

Les épreuves obtenues sont mates. Si l'on veut leur donner le brillant du papier albuminé, il suffit de les brosser à l'aide de la brosse douce à reluire ordinaire.

M. Léon Vidal indique, dans son *Traité pratique de Phototypie* [1], la manière d'opérer suivante :

Application de la première couche : verser sur la surface polie de la glace le liquide composé comme il suit.

---

[1] Léon Vidal, *Traite pratique de Phototypie*, ou *Impression à l'encre grasse sur couche de gélatine*. In-18 jésus, avec belles figures sur bois dans le texte et spécimens; 1879. Paris, Gauthier-Villars.

1.	Eau distillée	150 gr
	Ammoniaque	100
	Bichromate de potasse	5
2.	Albumine	180

Faire dissoudre le mélange n° 1.

L'ajouter à l'albumine n° 2.

Cette première couche est versée à froid et avec lenteur sur la glace afin d'éviter les bulles. Mettre la glace à sécher verticalement dans un endroit obscur.

On peut amener la solidification de cette couche soit par l'insolation, soit en plongeant la plaque dans une cuvette contenant de l'alcool, ce qui amènera la coagulation de l'albumine.

On procède alors à l'application de la deuxième couche composée comme suit :

1.	Gélatine	90 gr
	Eau distillée	720
2.	Colle de poisson	30
	Eau distillée	360
3.	Bichromate de potasse	15
	» d'ammoniaque	15
	Eau distillée	360

Ne préparer ces produits qu'en quantité utile ; le mélange se conserve peu.

On met alors la glace à l'étuve jusqu'à ce qu'elle soit complètement sèche. Une fois sèche, la glace est exposée à la lumière ; le temps d'insolation variera de dix minutes au soleil à trente minutes à l'ombre. On peut solidifier la couche en exposant la glace à la lumière du côté du verre, la surface de la gélatine étant recouverte d'un drap noir. Cette dernière opération n'est pas absolument utile.

On procède ensuite au lavage dans l'eau courante pour éliminer le bichromate ; on passe ensuite dans un bain d'alun ou d'alcool ; on lave à nouveau et l'on met à sécher dans une position verticale.

On procède ensuite au calage sur la presse lithographique et l'on opère le tirage comme il est indiqué précédemment (*fig.* 23).

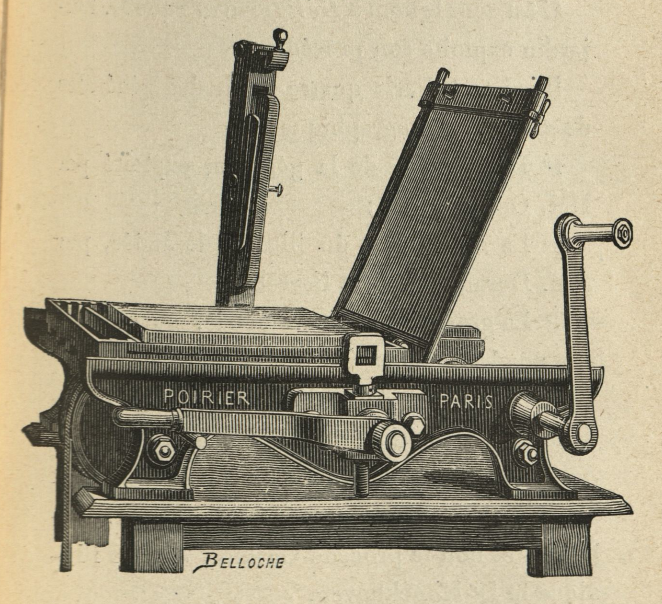
Photogravure.

Le procédé de photogravure est employé plus spécialement pour l'illustration des journaux,

la reproduction des gravures, estampes, plans, cartes géographiques, etc.

Nous étudierons les procédés de MM. Yves

Fig. 23.



et Barret, Dujardin, qui sont les photograveurs français les plus expérimentés et dont les résultats artistiques, s'ils ne surpassent ceux de MM. Woodbury, Toovey, etc., peuvent au

moins entrer en comparaison avec eux. Nous savons de source certaine que des éditions allemandes et anglaises confient la totalité de leurs illustrations aux photograveurs français.

C'est sous le nom d'*Héliogravure* que M. Dujardin exploite son procédé.

Il existe à Paris quatre méthodes générales de gravure photographique :

1° Le moulage de la gélatine, exploité par MM. Goupil et Cie ;

2° La dissolution du bitume de Judée, par MM. Durand, Yves et Barret ;

3° La gravure par hygrométrie, ou procédé aux poudres de Garnier ;

4° Enfin le procédé Talbot, c'est-à-dire l'oxydation d'une matière organique, donnant à des degrés différents une couche perméable aux mordants. C'est là le procédé suivi par M. Dujardin, et non le procédé Garnier, comme l'indique le Dr Monckhoven.

Le secret du procédé Dujardin, secret que nous ne violerons pas, si tant est qu'il y en ait un, consiste dans la découverte de différentes méthodes qui permettent d'obtenir l'oxydation

plus rapidement et plus profondément qu'on ne l'avait fait jusqu'alors.

L'emploi d'un cliché positif est nécessaire pour l'application du procédé Dujardin.

Nous préparons d'abord une mixtion sensible composée comme suit :

Eau....................	250^{cc}
Gomme arabique........	25^{gr}
Albumine...............	30^{gr}
Bichromate de potasse...	25^{gr}

Nous prenons une plaque de cuivre polie avec soin que nous débarrassons, avec un blaireau, de tous les grains de poussière qui pourraient y adhérer. Nous recouvrons cette plaque de la mixtion sensible, et nous laissons sécher dans l'obscurité. La sensibilisation n'est réellement complète que lorsque la plaque est sèche. Nous appliquons alors, à l'aide du châssis-presse, le cliché positif sur la couche sensible de la plaque de cuivre. Nous exposons à la lumière pendant dix à quinze minutes. Le temps d'exposition étant jugé suffisant, nous retirons la plaque de cuivre et, dans un lieu obscur, nous saupou-

drons sa surface avec un mélange à parties égales de bitume de Judée en poudre et de plombagine.

Les parties de la surface sensible que n'aura pas attaquées la lumière conserveront seules la poudre de bitume de Judée; les autres parties seront facilement débarrassées, si nous passons et repassons doucement le blaireau.

En cet état, l'image apparaît positive sur la plaque de cuivre; nous procédons à la morsure, à l'aide du perchlorure de fer concentré que la couche de bitume de Judée laisse pénétrer suivant *son modelé* jusqu'à la plaque de cuivre. La morsure agit directement sur la plaque aussitôt après l'insolation.

C'est de l'habileté du photograveur que dépend le succès de l'opération; car il faut surveiller la morsure et l'arrêter en temps opportun. Nous lavons alors la plaque et nous procédons à un premier encrage, à un premier tirage. Cette première épreuve nous permet de juger si des retouches sont nécessaires.

Ces retouches auront lieu au burin. On peut reporter suivant le procédé du report lithogra-

phique. Une bonne épreuve sera reportée sur cuivre, saupoudrée comme il est dit plus haut, soumise à la morsure, etc. MM. Yves et Barret exploitent plus particulièrement un procédé dit *Zincographie,* qui découle naturellement du procédé de Niepce au bitume de Judée.

Nous préparons la solution suivante :

Essence de térébenthine.....	50^{cc}
Benzine anhydre............	100^{cc}
Bitume de Judée............	5^{gr}

Nous étendons cette solution de bitume sur une plaque de métal (cuivre ou zinc) et nous laissons sécher dans l'obscurité.

Lorsque la plaque est sèche, nous appliquons sur sa surface un cliché *négatif* et nous l'exposons à la lumière dans un châssis-presse.

Le temps d'insolation variera entre vingt-cinq et trente minutes, suivant la lumière et l'intensité du cliché.

La lumière traversant les traits du cliché (car il s'agit ici de reproductions de gravures) rendra insolubles les parties de la couche de bitume qu'elle atteindra.

Lorsque l'insolation sera suffisante, nous procéderons au développement, opération qui consiste à dissoudre la couche de bitume dans toutes les parties que la lumière n'a pas atteintes et de mettre ainsi le métal à nu.

On fait usage, suivant les cas, de différents dissolvants, mais nous conseillons d'employer l'essence de lavande, qui agit lentement et permet de régler plus sûrement l'opération.

Il sera indispensable de s'en servir, lorsque la planche sera d'une grande finesse de traits.

Cette opération se fait dans une cuvette, dans laquelle on plonge la plaque de métal que l'on agite modérément à l'aide d'un crochet.

L'image apparaît alors positive, indiquée par les tons du bitume.

A ce moment, nous arrêterons l'action du dissolvant en soumettant la plaque à un lavage prolongé à l'eau courante, lavage qui cessera lorsque l'eau coulera aisément (sans taches graisseuses) sur la plaque.

Nous laisserons sécher à la lumière, et nous prolongerons l'exposition, afin de laisser le bitume se solidifier.

Nous préparons alors un bain de :

Eau........................	500^{cc}
Acide azotique.............	30^{cc}

que nous versons dans une cuvette en gutta-percha.

Nous plaçons la plaque dans ce bain (c'est ce qui constitue l'opération de la morsure).

Il se forme rapidement un précipité blanchâtre qu'il ne faut pas laisser séjourner sur la plaque. Nous éviterons cet inconvénient en agitant le liquide, soit en balançant la cuvette, soit en soulevant et abaissant la plaque au moyen d'un crochet de corne.

Après un temps assez court, nous retirons la plaque, et si, au toucher, nous percevons un relief, nous arrêtons la morsure, nous essuyons la plaque, et nous procédons à un premier encrage *gras*.

Nous soumettons alors la plaque à un chauffage suffisant pour permettre à l'encrage gras de fondre et de venir recouvrir les parois de la première taille. Nous laissons refroidir et nous procédons à une nouvelle morsure dans l'acide.

Nous renouvellerons l'encrage et la morsure jusqu'à ce que le relief soit suffisant.

Jusque-là, l'opération est toute matérielle.

Il est certain que c'est de l'habileté de l'opérateur et de son intelligence artistique que dépendra, en grande partie, le résultat final.

En effet, au moyen de vernis gras, il est facile, durant ces opérations, de faire des retouches, enfin de ménager certaines parties de la plaque et d'obtenir des effets et des finesses que la morsure, toute mécanique, pourrait détruire.

Nous terminerons l'opération en lavant la plaque. Nous la couperons au format voulu, nous taillerons ses bords en biseau. Nous la clouerons sur un panneau de bois, et enfin nous pourrons la mettre sous presse. Les grands blancs pourront être évidés à la gouge.

Lorsque les dessins ou gravures à reproduire seront tirés sur papier teinté, nous opérerons, pour l'obtention des clichés négatifs, comme il est indiqué plus loin (p. 103).

Il est nécessaire, pour le procédé dit *Zincographie,* et en général pour tous les procédés

de reproduction de gravures, que le fond du cliché soit opaque.

L'emploi d'une plaque de cuivre est préférable, lorsqu'il s'agit de reproduire des gravures très fines ; on doit alors se servir de bains de morsure plus énergiques. Il suffit, dans ce cas, d'augmenter les proportions d'acide azotique.

Tels sont les procédés de gravure photographique les plus en usage. Chaque praticien tient secret ce que nous appelons le *tour de main*. Cette expression implique aussi un travail de laboratoire qu'il ne nous a pas toujours été donné de connaître : aussi sommes-nous obligé de reproduire ce que dit le Dr Van Monckhoven du procédé.

M. Rousselon a apporté de très réels perfectionnements dans l'art de la photogravure. Les belles épreuves (gravure en taille-douce) éditées par la maison Goupil, et qui sortent des ateliers d'Asnières, en sont un témoignage.

Voici ce que dit le Dr Van Monckhoven après avoir parlé du procédé Woodbury :

« Les procédés au bitume de Judée sont très propres à la production de la photogravure,

quand les demi-teintes ne sont pas une condition essentielle. Les procédés au bichromate de potasse et à la gélatine réussissent moins bien à cause de l'absence, dans la couche, *du grain* destiné à retenir l'encre. M. Woodbury a vaincu cette difficulté ; voici son procédé :

» Une glace, légèrement enduite de cire, est recouverte d'une couche de collodion ; par-dessus celle-ci, on verse une mixtion de gélatine et de bichromate de potasse, contenant en suspension une certaine quantité de verre pilé. Lorsque cette couche est sèche, on l'enlève de la glace et on l'expose, du côté du collodion, sous un cliché. Après une exposition suffisante, on l'applique temporairement sur une plaque de verre au moyen d'une solution de caoutchouc, et on la lave à l'eau chaude. Après le développement, on détache de nouveau de la glace la couche portant maintenant une image en relief.

» Ce mot de relief n'est pas tout à fait exact, car, dans l'image obtenue, les grands clairs sont représentés par une surface lisse, et les ombres par un grain ou pointillé plus ou moins serré,

constitué par la matière granuleuse emprisonnée dans la gélatine, impressionnée elle-même à divers degrés par la lumière.

» Pour transporter ce grain si délicat sur une plaque métallique, il faut recourir à la presse hydraulique. Une forte pression de la couche sur un métal mou en reproduit toute la délicatesse, et cette empreinte permet d'obtenir un contre-type qui sert à la reproduction, par le même procédé, de nouveaux clichés qu'on a soin d'aciérer.

» La nouveauté du procédé de M. Rousselon consiste en un moyen particulier pour obtenir immédiatement dans la gélatine le grain nécessaire à la gravure.

» Pour cela, M. Rousselon incorpore à cette gélatine une substance qui produit ce grain sous l'influence de la lumière, et qui est d'autant plus gros que l'action de la lumière est plus vive et plus prolongée.

» Ce grain se reproduit sur le plomb. Alors, à l'aide de la galvanoplastie, on obtient du plomb une planche qui peut être tirée comme la gravure en taille-douce.

» Le procédé appliqué dans les ateliers d'Asnières par M. Rousselon a beaucoup d'analogie avec celui qui a servi quelques années auparavant à M. Placet pour la préparation de ses planches d'héliogravure. M. Rousselon, comme l'a fait M. Placet, fait agir la lumière sur une couche de gélatine bichromatée, puis il immerge la couche insolée, soit dans de l'eau ordinaire, soit dans un liquide contenant une substance contractante. Partout où la lumière a agi, les parties par elle atteintes ne peuvent, comme celles qui les entourent et où n'est pas parvenue la lumière, absorber de l'eau et rester unies; elles sont soulevées par la couche de gélatine sous-jacente, susceptible, elle aussi, de se gonfler, et il en résulte une contraction plus ou moins forte, suivant que la lumière a agi avec plus ou moins d'intensité; de là résulte une sorte de vermiculé, un dépoli qui, nul dans les parties non actionnées par la lumière, va s'accroissant graduellement jusqu'aux grands noirs du positif.

» Cette pellicule, une fois sèche et séparée de son véhicule provisoire, est soumise à un

cylindrage énergique contre une feuille mince d'étain, dont la contre-épreuve galvanique, complétée dans certains cas par quelques retouches, permet d'obtenir de magnifiques tirages en taille-douce. »

CHAPITRE V.

Clichés spéciaux pour la reproduction des plans, cartes géographiques, dessins au trait. — Tirage sur papier Artigues.

Clichés spéciaux pour la reproduction des plans, cartes géographiques, dessins au trait, etc.

La reproduction, par la Photographie, des plans, cartes géographiques, en un mot des dessins au trait, demande des clichés d'une grande transparence dans les noirs et d'une grande opacité dans les blancs. Le procédé au gélatinobromure ne peut, dans ce cas, remplir le but. En outre, l'élasticité de la couche de gélatine donne des différences de proportions qui peuvent ne pas être de grande importance lorsqu'il s'agit d'une vue ou d'un portrait, mais qui, dans le cas particulier qui nous occupe, causeraient de graves erreurs. En

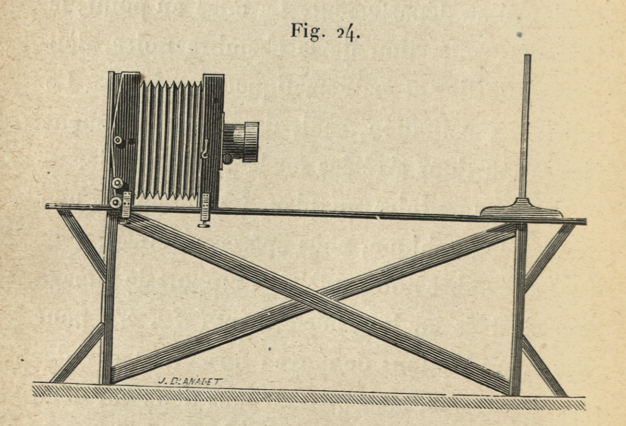
effet, l'atelier de photographie installé au Dépôt de la Guerre, par exemple, est chargé de la reproduction de la carte ; il s'agit le plus souvent de réduire au dixième, au vingtième, enfin à une proportion mathématique déterminée, une région d'un département. La mise au point, la première opération de la chambre noire, doit être définitive et mathématiquement exacte. Le cliché au collodion, seul, donnera exactement les proportions arrêtées sur la glace dépolie.

Pour reproduire un plan, un dessin ou une carte géographique, nous opérerons ainsi :

La chambre noire et l'écran support de l'image seront fixés sur le même chariot (*fig.* 24) pour les reproductions de moyen format, et sur des pieds séparés, mais glissant tous deux sur deux rails parallèles, pour des reproductions de grandes dimensions ; le fonctionnement dans les deux cas est le même. Le meilleur instrument à employer est le verre simple ; la chambre doit être à long tirage. La mise au point étant faite, nous procéderons aux manipulations du laboratoire. Nous préparons au collodion une glace de format nécessaire et nous la sensibilisons au bain

d'argent. Lorsqu'elle est suffisamment sensibilisée, nous la plaçons dans le châssis et nous l'exposons à la chambre noire. La reproduction se fait généralement à ciel ouvert et à l'ombre, l'instrument étant très diaphragmé ; la durée du temps

Fig. 24.



de pose peut varier entre deux et cinq minutes.

Nous procédons ensuite au développement au fer. Jusque-là, l'opération est la même que celle qu'on emploie dans le procédé au collodion. Mais ce cliché, quelle que soit sa venue, doit être renforcé à l'argent, renforçage dont voici la formule :

Eau distillée........................	500gr
Nitrate d'argent....................	10
Acide acétique......................	5
Alcool...............................	5

(Le renforçage à l'acide pyrogallique, produit que nous écartons, d'ailleurs, de toutes les manipulations photographiques, est absolument nuisible.)

Après un bon lavage, nous fixons à l'hyposulfite de soude et nous lavons à nouveau.

Nous plongeons ensuite le cliché dans un bain de bichlorure de mercure que nous préparons à l'avance comme suit :

Eau de pluie........................	1000cc
Bichlorure de mercure..............	16gr
Sel (chlorure de sodium)...........	10gr

Agiter jusqu'à complète dissolution et filtrer.

(Ce bain peut servir fort longtemps, pourvu qu'on ait le soin de le filtrer chaque fois qu'il s'y forme un précipité, ce qui aura lieu lorsque le cliché aura été mal lavé avant l'immersion dans ce bain). Nous laissons séjourner

environ une heure, jusqu'à ce que la couche du cliché ait pris une teinte bien accusée de plomb mat.

Nous lavons alors le cliché que nous plongeons dans un bain de *sulfhydrate d'ammoniaque*.

	cc
Sulfhydrate d'ammoniaque.........	20
Eau...........................	100

La couche du cliché prend aussitôt une teinte noire très prononcée; nous lavons et mettons le cliché à sécher. (En raison de la mauvaise odeur du sulfhydrate, nous préférons opérer comme pour le développement, c'est-à-dire verser dans un verre gradué la quantité d'eau et de sulfhydrate nécessaire, et la verser même à plusieurs reprises sur la couche du cliché, ce qui permet d'éviter l'évaporation constante de la cuvette qui contient le sulfhydrate.) Lorsque le cliché est sec, nous jugeons par transparence et nous constatons que les blancs sont absolument opaques. Aucune lumière ne les traverse; les noirs sont transparents toutefois. Si quelques noirs se trouvent bouchés, c'est-à-dire moins

transparents dans certaines parties, nous pourrons, à l'aide d'un burin, retoucher le cliché avec la plus grande facilité, mais cette opération devra se faire avant le vernissage.

Le tirage peut se faire sur albumine ou sur papier salé; mais, quand il s'agit de plans, cartes, etc., ce procédé de tirage est défectueux. Le papier albuminé subit une dilatation appréciable, surtout lors du collage sur bristol. Le papier salé présente les mêmes inconvénients, quoique plus faibles.

Tirage sur papier Artigues.

M. Artigues, de Bordeaux, prépare un papier spécial, connu sous le nom de *papier Artigues,* qui permet d'obtenir les meilleurs résultats. Le procédé étant breveté, nous n'en donnerons pas la composition exacte, mais nous devons dire que nous avons pleinement atteint notre but en recouvrant une feuille de papier blanc ordinaire de la mixtion suivante :

Noir de fumée	200^{gr}
Glucose	25^{gr}
Sucre	10^{gr}

Miel	5^{gr}
Colle de poisson	10^{gr}
Eau................................	500^{cc}

Agiter fortement.

Faire dissoudre au bain-marie à environ 40° et laisser refroidir; il est inutile de filtrer. Badigeonner au pinceau la feuille de papier et laisser sécher. (Nous disons *badigeonner,* pour indiquer que plus de précaution n'est pas nécessaire.)

Préparer un bain de bichromate à 5 pour 100.

Soit :

Eau..............................	500^{cc}
Bichromate de potasse	25^{gr}

Faire dissoudre.

Nous badigeonnons au pinceau dit queue de morue la surface noire du papier, et nous le mettons à sécher dans un endroit obscur. Le papier est sensible lorsqu'il est sec.

Nous procédons alors au tirage. Nous appliquons dans un châssis fermé le cliché à tirer; nous y plaçons le papier, la surface noire sur la

couche du cliché et nous exposons à la lumière.

L'insolation dure environ de huit à dix minutes. Nous procédons alors au fixage de l'image de la manière suivante :

Nous plongeons l'épreuve dans un bain d'eau froide, et nous lavons en passant constamment sur la couche noire un pinceau en poil de blaireau qui aide à débarrasser la surface du papier de l'excès de matière colorante, toutes les parties qui n'auront pas été insolées restant solubles. Lorsque l'image apparaît complètement nette, nous retirons l'épreuve du bain et nous la suspendons. L'opération du tirage est terminée.

L'aspect de cette reproduction est exactement celui de l'imprimerie ; on peut, d'ailleurs, donner à l'impression la couleur que l'on veut ; il suffit de composer, à cet effet, la mixtion dans laquelle on fera varier la matière colorante.

CHAPITRE VI.

Photographie à la lumière électrique.

Photographie à la lumière électrique.

Dans ces dernières années, de grands efforts ont été faits pour généraliser l'emploi de la lumière électrique comme source lumineuse pour l'obtention de clichés photographiques. Au point de vue pratique, le résultat a-t-il répondu aux efforts tentés ? Non. Le temps n'est pas venu où les photographes pourront se passer du soleil ou de sa lumière réfléchie. Nous connaissons trois installations de photographie à la lumière électrique : celles de M. Liébert, à Paris, de M. Lumière, à Lyon, et celle de M. Pierre Petit.

Voici la description des appareils de M. Liébert et de M. Lumière :

Un moteur à gaz ou à vapeur de la force de quatre chevaux actionne une machine Gramme dite *type d'atelier;* c'est la source d'électricité. L'appareil éclairant dans l'atelier de pose est suspendu au plafond par un système de poulies, de leviers et de contre-poids, à l'aide desquels on dirige le foyer lumineux sur le sujet.

L'arc voltaïque est caché par un disque opaque sur lequel viennent frapper les rayons lumineux et qui les renvoie sur un réflecteur de $1^{m},50$ de diamètre, dont la partie concave est dirigée vers le modèle. La lumière atteint ce dernier par double réflexion qui diffuse la lumière. L'intérieur du réflecteur est blanc bleuté mat.

Les deux charbons entre lesquels se produit l'arc voltaïque sont placés à angle droit et leur rapprochement a lieu à l'aide de vis que l'on manœuvre à la main.

Cette disposition présente à la fois un avantage et un inconvénient. La partie éclairante des charbons est le charbon inférieur (positif) placé horizontalement. Ce charbon se creuse et envoie la plus grande somme de lumière vers le

sujet. Voilà pour l'avantage. Mais, avec les procédés au gélatinobromure, cet avantage est réduit, la rapidité de pose n'étant plus en jeu.

Le rapprochement des charbons se faisant à la main et au moment seul de l'opération, le modèle est vivement affecté par l'éclat subit de la lumière qui se produit tout à coup dans une pièce relativement obscure. C'est là l'inconvénient.

Cette installation fixe ne permet aucun déplacement. A part cela, les résultats photographiques sont satisfaisants.

L'installation de M. Pierre Petit comporte aussi un moteur à gaz et une machine Gramme, comme précédemment.

Un réflecteur parabolique de 2^m de diamètre est supporté sur un pied d'atelier ordinaire. L'arc voltaïque se produit entre les charbons verticaux du régulateur Serrin.

Ce régulateur a l'avantage de donner une lumière constante ; un mouvement d'horlogerie, réglé par le courant lui-même, permet le rapprochement des charbons au fur et à mesure de la combustion.

La salle de pose se trouve donc constamment éclairée.

Le régulateur muni de son globe d'opale est placé dans le réflecteur, dont on dirige la concavité vers le sujet.

De l'autre côté du modèle est disposé un réflecteur à surface plane, qui permet de réfléchir la lumière venant du foyer électrique dans la partie ombrée du modèle et d'en atténuer la dureté.

Cette installation permet le déplacement.

Dans les deux procédés Liébert ou Pierre Petit, l'opérateur devra opérer comme suit :

La lumière devra venir à 45° environ ; la distance du modèle au foyer lumineux sera de $1^{m},20$.

Le réflecteur à surface plane sera placé en position symétrique par rapport au réflecteur lumineux.

Ce dernier sera placé un peu en avant du sujet, de façon qu'il tourne le dos à l'objectif.

L'emploi de la lumière électrique au tirage des épreuves sur papier ou à l'insolation des plaques destinées aux encres grasses est d'un

résultat plus pratique. La lumière vive fait souvent défaut pendant l'hiver, surtout dans les pays brumeux du Nord. Aussi est-ce avec succès que la Société autotype de Londres fait usage de la lumière artificielle. MM. Goupil et L. Vidal l'emploient également à Paris.

Nous n'en conseillerons l'usage, néanmoins, qu'à la condition d'avoir à exécuter un tirage important et journalier. En effet, un foyer électrique d'une intensité de 500 becs Carcel permet seulement l'insolation de dix châssis-presse. Un nombre supérieur est difficilement maniable.

L'action lumineuse se produit efficacement à la distance de $0^m,80$.

Un cliché de moyenne intensité donne une épreuve (dans ces conditions) après une demi-heure d'exposition.

Un cliché exposé à une distance de 2^m ne donnerait de résultat qu'après quatre heures d'exposition. On comprendra facilement qu'un seul foyer soit insuffisant.

D'autre part, les foyers multiples produits par une seule source d'électricité, tels que nous

les ont fait connaître la dernière exposition et les applications diverses qui en ont été faites à Paris, ne peuvent convenir, chaque foyer perdant de son intensité par la multiplication.

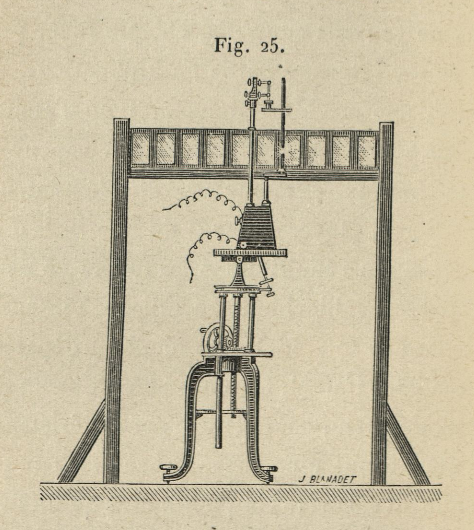
Ainsi, une machine Gramme, type d'atelier, mise en action par une machine à vapeur de quatre chevaux, alimente convenablement une lampe Serrin (foyer unique) de 500 becs d'intensité ; si nous multiplions les foyers en usant de l'appareil Jablochkoff ou Edison, l'intensité lumineuse de tous les foyers réunis ne dépassera pas 400 becs Carcel, car nous comptons un cinquième de perte, occasionnée par la résistance ; et si nous avons cinq foyers, chacun d'eux pris séparément éclairera cinq fois moins qu'un foyer unique.

Il résulte de ce qui précède que chaque foyer doit, pour donner un résultat utile, émaner d'une seule source, qui devra être répétée pour chaque foyer supplémentaire.

La disposition la plus rationnelle pour le tirage des clichés consiste à placer le régulateur sur un pied de 1^{m} environ, et à disposer autour du foyer, à la distance de $0^{m},80$, une

série de dix châssis-presse, chacun de ces châssis recouvert d'une glace dépolie (*fig.* 25). A dé-

Fig. 25.



faut de glace dépolie, le régulateur sera muni de son globe opale.

FIN.

TABLE DES MATIÈRES.

CHAPITRE V.

CHAPITRE VI.

Paris. — Imprimerie de GAUTHIER-VILLARS,
8024 quai des Augustins, 55.